

# WM–PROJEKT WITOLD MALMON

26-600 Radom, ul. Wróblewskiego 36

---

## PROJEKT WYKONAWCZY

### INSTALACJE SANITARNE INSTALACJA KLIMATYZACJI

---

#### INWESTYCJA :

ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY O ŁĄCZNIK WRAZ Z BUDOWĄ DROGI POŻAROWEJ I MIEJSC  
POSTOJOWYCH, TRYBUN, W RAMACH ZADANIA  
„ROZBUDOWA WRAZ Z PRZEBUDOWĄ I TERMOMODERNIZACJĄ BUDYNKU  
PSP NR 14 INTEGRACYJNEJ” PRZY UL. WIERZBICKIEJ 89/93 W RADOMIU  
26-600 RADOM, UL. WIERZBICKA 89 / 93, DZ. NR EWID. 231, 233, 234/1, 234/2, 278  
OBRĘB 0080 ŻAKOWICE, JEDN. EWID. 146301\_1 M. RADOM

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO IX

#### INWESTOR :

GMINA MIASTA RADOMIA  
26-600 RADOM, UL. KILIŃSKIEGO 30

---

#### PROJEKTANT INST. SANITARNYCH:

mgr inż. Marek Lis  
upr. bud. w specjalności sanitarnej bez ograniczeń  
nr UAN-II-K-8386/114/84

---

#### SPRAWDZAJĄCY INST. SANITARNYCH:

mgr inż. Małgorzata Świtkiewicz  
upr. bud. w specjalności sanitarnej bez ograniczeń  
nr GP-III-7342/8/93

---

GRUDZIEŃ 2020

egz. nr **4**

## I. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Charakterystyka obiektu
4. Opis zastosowanych rozwiązań i materiałów instalacji klimatyzacji
  - 4.1. Parametry Techniczne Urządzeń Wewnętrznych Systemu Klimatyzacyjnego VRF
  - 4.2. Parametry Techniczne Urządzeń Zewnętrznych Systemu Klimatyzacji VRF
  - 4.3. Materiał
  - 4.4. Izolacja
  - 4.5. Wykonanie instalacji
5. Uwagi wykonawczo-eksploatacyjne

## II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Rzut parteru - RYS. NR 1K
2. Rzut I piętra - RYS. NR 2K
3. Rzut II piętra - RYS. NR 3K
4. Rzut dachu - RYS. NR 4K

## **I. OPIS TECHNICZNY**

### **1. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji klimatyzacji dla przebudowy i rozbudowy budynku po PSP nr 17 na potrzeby PSP nr 14 Integracyjnej na działce nr ewid. 234/2 przy ul. Wierzbickiej 89/93 w Radomiu.

Zakres opracowania obejmuje:

- instalację klimatyzacji segmentu dydaktycznego i sali teatralnej w segmencie sali gimnastycznej

### **2. Podstawa opracowania**

Projekt opracowano w oparciu o:

- a) zlecenie i uzgodnienia z Inwestorem i Użytkownikiem
- b) inwentaryzacja do celów projektowych i ocena stanu technicznego instalacji
- c) projekt budowlany architektoniczno-konstrukcyjny budynku
- d) warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. SGGiK W-wa
- e) warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.
- f) aktualne katalogi branżowe

### **3. Charakterystyka obiektu**

Budynek wzniesiony ok. 1980 r.

Obiekt składa się z trzykondygnacyjnego segmentu dydaktycznego, częściowo podpiwniczonego i segmentu sportowego o wysokości od 1 do 2 kondygnacji, tj. sali gimnastycznej z zapleczem sanitarno-szatniowym oraz parterowego łącznika między segmentem dydaktycznym a sportowym.

Obiekt wykonany w technologii murowanej tradycyjnej z elementami żelbetowymi.

Stropy z płyt kanałowych prefabrykowanych.

Dachy z płyt korytkowych opartych na ściankach ażurowych i stropach.

Dach sali gimnastycznej z płyt korytkowych opartych na stalowych dźwigarach kratowych.

Dachy wentylowane z małymi spadkami na zewnątrz budynków.

Okna z profili PCV, na parterze i na piętrze nad daszkami wyposażone w zewnętrzne stalowe kraty.

Drzwi zewnętrzne z profili aluminiowych, stalowych i drewniane. Drzwi wewnętrzne płytowe.

Posadzki z wykładziny PCV, lastriko i płytek gresu.

W sali gimnastycznej podłoga w wykładziny PCV na ruszcie systemowym.

Pokrycie dachów z warstw papy.

Powierzchnia zabudowy 1 530,00 m<sup>2</sup>

Powierzchnia użytkowa 2 589,20 m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita 2 925,00 m<sup>2</sup>

Kubatura brutto 13 427,00 m<sup>3</sup>

Wysokość budynku: segment gimnastyczny 1 – 2 kondygnacje, część dydaktyczna - 3 kondygnacje, budynek częściowo podpiwniczony, łącznik między segmentem dydaktycznym i gimnastycznym parterowy.

Wymiary części dydaktycznej w rzucie: 45,52 x 15,52 m

Wymiary segmentu sportowego w rzucie: 36,52 x 23,77 m

Wymiary łącznika w rzucie: 11,14 x 3,51 m

Wysokość budynku dydaktycznego od poziomu terenu do szczytu dachu 11,61 m. Budynek niski (N).

Wysokość sali gimnastycznej z zapleczem 4,0 – 9,0 m.

Wysokość łącznika 4,0 m.

Wysokość użytkowa pomieszczeń 3,2 m.

Wysokość użytkowa sali gimnastycznej średnio 6,3 m.

#### **4. Opis zastosowanych rozwiązań i materiałów instalacji klimatyzacji**

Wybrane pomieszczenia zlokalizowane w budynku będą klimatyzowane za pomocą klimatyzatorów ściennych typ VRF (ze zmienną ilością czynnika chłodniczego).

Parametry powietrza zewnętrznego:

LATO

- temperatura zewnętrzna  $t_z = +32^{\circ}\text{C}$
- temperatura wewnętrzna  $t_w = +24^{\circ}\text{C} \quad / \pm 2^{\circ}\text{C}/$

ZIMA:

- temperatura zewnętrzna  $t_z = -20^{\circ}\text{C}$
- temperatura wewnętrzna  $t_w = +20^{\circ}\text{C}$

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów komfortu w pomieszczeniach objętych opracowaniem zaprojektowano instalację klimatyzacyjną opartą o systemy VRF pracujące na zasadzie pompy ciepła. Urządzenia realizują pracę poprzez płynną regulację przepływu czynnika chłodniczego oraz automatyczną zmienną temperaturę odparowania czynnika w trybie chłodzenia oraz skraplania w trybie grzania. Jednostki zewnętrzne systemu VRF zostaną połączone z jednostkami wewnętrznymi za pomocą instalacji chłodniczej. Agregaty skraplające zlokalizowane będą wg rzutów kondygnacji. Agregaty należy posadowić na stalowych konstrukcjach wsporczych o wysokości min. 30 cm, umieszczonych na stałym podłożu. Jako jednostki wewnętrzne projektuje się urządzenia ściennie. Sterowanie klimatyzacją będzie odbywało się za pomocą sterowników przewodowych naściennych. Dokładna lokalizacja oraz opis urządzeń ujęty jest w dalszej części opracowania.

##### **4.1. Parametry Techniczne Urządzeń Wewnętrznych Systemu Klimatyzacyjnego VRF**

Jednostka wewnętrzna naścienna o wydajności chłodniczej 2,2 kW:

- model jednostki wewnętrznej: naścienna
- moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 2,2 kW,
- moc grzewcza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 2,4 kW,
- pobór mocy elektrycznej jednostki wew. dla chłodzenia nie większy niż 0,028 kW
- pobór mocy elektrycznej jednostki wew. dla grzania nie większy niż 0,028 kW
- wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 835x280x203 mm
- siedmiostopniowa regulacja wypływu powietrza
- poziom głośności 22-25 dB(A)

Jednostka wewnętrzna naścienna o wydajności chłodniczej 3,6 kW:

- model jednostki wewnętrznej: naścienna
- moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 3,6 kW,
- moc grzewcza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 4,0 kW,
- pobór mocy elektrycznej jednostki wew. dla chłodzenia nie większy niż 0,03 kW
- pobór mocy elektrycznej jednostki wew. dla grzania nie większy niż 0,03 kW
- wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 990x315x223 mm
- siedmiostopniowa regulacja wypływu powietrza
- poziom głośności 23-26 dB(A)

Jednostka wewnętrzna naścienna o wydajności chłodniczej 4,5 kW:

- model jednostki wewnętrznej: naścienna
- moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 4,5 kW,
- moc grzewcza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 5,0 kW,
- pobór mocy elektrycznej jednostki wew. nie większy niż 0,04 kW
- wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 990x315x223 mm
- siedmiostopniowa regulacja wypływu powietrza
- poziom głośności 24-27 dB(A)

Jednostka wewnętrzna naścienna o wydajności chłodniczej 5,6 kW:

- model jednostki wewnętrznej: naścienna
- moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 5,6 kW,
- moc grzewcza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 6,3 kW,
- pobór mocy elektrycznej jednostki wew. nie większy niż 0,045 kW
- wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 990x315x223 mm
- siedmiostopniowa regulacja wypływu powietrza
- poziom głośności 26-30 dB(A)

#### **4.2. Parametry Techniczne Urządzeń Zewnętrznych Systemu Klimatyzacji VRF**

##### Jednostka zewnętrzna VRF o wydajności chłodniczej 40 kW:

- jednostka składająca się z jednego modułu wyposażonego w sprężarki wykonane w technologii inwerterowej,
- współczynnik EER (kW/kW) nie mniejszy niż 3,95
- współczynnik SEER(kW/kW) nie mniejszy niż 6,1
- moc chłodnicza nie mniej niż 40 kW,
- moc grzewcza nie mniej niż 40 kW,
- wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 1635x1340x850 [mm]
- poziom głośności nie więcej niż 43-62 dB(A)
- wydatek powietrza 13 000 m<sup>3</sup>/h
- waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 277 kg
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 11,0 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 9,3 kW
- zasilanie jednostki 3-fazowe 380-415V, 3N, 50/60 Hz
- zakres temperatur pracy (dla chłodzenia) -5 ~ + 48 C
- zakres temperatur pracy (dla grzania) -23 ~ + 24 C
- czynniki chłodnicze R410A
- certyfikat Eurovent
- Sprężarka EVI

##### Jednostka zewnętrzna VRF o wydajności chłodniczej 45 kW:

- jednostka składająca się z jednego modułu wyposażonego w sprężarki wykonane w technologii inwerterowej,
- współczynnik EER (kW/kW) nie mniejszy niż 3,5
- współczynnik SEER(kW/kW) nie mniejszy niż 5,9
- moc chłodnicza nie mniej niż 45 kW,
- moc grzewcza nie mniej niż 45 kW,
- wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 1635x1340x850 [mm]
- poziom głośności nie więcej niż 43-65 dB(A)
- wydatek powietrza 13 000 m<sup>3</sup>/h
- waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 277 kg
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 12,9 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 10,7 kW
- zasilanie jednostki 3-fazowe 380-415V, 3N, 50/60 Hz
- zakres temperatur pracy (dla chłodzenia) -5 ~ + 48 C
- zakres temperatur pracy (dla grzania) -23 ~ + 24 C
- czynniki chłodnicze R410A
- certyfikat Eurovent
- Sprężarka EVI

##### Jednostka zewnętrzna VRF wydajności chłodniczej 14 kW:

- jednostka wyposażona w sprężarkę wykonaną w technologii inwerterowej,
- współczynnik EER (kW) nie mniejszy niż 3,64
- współczynnik SEER (kW) nie mniejszy niż 5,9
- moc chłodnicza nie mniej niż 14 kW,
- moc grzewcza nie mniej niż 15,4 kW,
- wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 900x1327x320 [mm]
- poziom głośności nie więcej niż 57 dB(A)
- waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 95 kg
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 3,85 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 4,05 kW
- zasilanie jednostki 3-fazowe 380-415V, 50/60Hz
- zakres temperatur pracy (dla chłodzenia) -5 - ~ + 43 C
- zakres temperatur pracy (dla grzania) -15 - ~ + 27 C
- czynniki chłodnicze R410A
- certyfikat PZH
- certyfikat Eurovent

### **Sterowanie Indywidualne**

Jednostki wewnętrzne systemu VRF zostaną wyposażone w indywidualne sterowniki przewodowe oraz grupowe. Sterownik pozwalał będzie na ustawienie trybu pracy oraz na nastawę temperatury.

#### **Podstawowe funkcje sterownika przewodowego:**

- zmiana trybu pracy,
- zmiana biegu wentylatora(7 biegów),
- sterowanie żaluzjami/wachlowanie,
- tryb ekonomiczny,
- blokada klawiszy,
- blokada trybu pracy,
- odbiornik sygnału zdalnego,
- przypomnienie o czyszczeniu filtra,
- funkcja follow me,
- adresowanie,
- nastawa temperatury(co 0,5°C)

### **Sterowanie centralne**

Przewiduje się zastosowanie sterowania centralnego za pomocą sterownika, który pozwoli na centralne sterowanie całym systemem z jednego miejsca.

#### **Podstawowe funkcje sterowania centralnego:**

sterowanie wszystkimi jednostkami, nastawa temperatury (co 0,5°C), blokada sterownika indywidualnego, programator czasowy, prezentacja temperatury w pomieszczeniu sterowanego klimatyzatora, temp. zewnętrznej i temp. powietrza wypływającego z klimatyzatora.

#### **Dodatkowe funkcje sterownika centralnego:**

Kontrola zabrudzenia filtra, Blokada funkcji indywidualnego sterownika przewodowego, Blokada trybu pracy, Blokada klawiszy, Sterownik dotykowy, Programator tygodniowy, Wyświetlanie kodu błędu, Podświetlany ekran.

### **4.3. Materiał**

Przewody freonowe wykonać z rur z miedzianych łączonych na lut twardy. Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa.

**W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.**

### **4.4. Izolacja**

Przewody freonu (ciecz i gaz) wewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją typu FRIGO posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych (odporna na temp 70°C) grub.13 mm.

Przewody prowadzone na zewnątrz i na dachu budynku zaizolować izolacją typu FRIGO grub.13 mm i osłonić płaszczem z blachy ocynkowanej. Całość izolacji montować tylko na suche i odtłuszczone powierzchnie rurociągów, po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności.

### **4.5. Wykonanie instalacji**

Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach, nie układać rur uszkodzonych. Rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych, odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu, podłogi lub innych przewodów winna wynosić 3-5 cm dla przewodów poniżej 50 mm. Poziome przewody rozdzielcze i odgałęzienia prowadzone będą pod stropem w przestrzeni stropu podwieszonego. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić, co najmniej 3 cm. Przewody poziome prowadzone w kanałach i po ścianach, na lub pod stropami po-winny spoczywać na podporach ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż:

- dla przewodów średnicy do 20 mm - 1,30 m
- dla przewodów średnicy 25 mm - 1,50 m
- dla przewodów średnicy 32 mm - 1,70 m

Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę poziomą,
- co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubości przegrody poziomej o ok. 2 cm z każdej strony,

a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

Przewody łączyć przez lutowanie. Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzutach.

**Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta systemu klimatyzacyjnego.**

**Montaż instalacji klimatyzacji powinien być przeprowadzony przez autoryzowanego instalatora posiadającego wszystkie najnowsze i aktualne certyfikaty.**

#### **Próby i rozruch**

Przed napełnieniem instalacji, należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym.

Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 4,4 MPa (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.

**Rozruch urządzeń tylko pod nadzorem przedstawicieli producenta**

### **5. Uwagi wykonawczo-eksploatacyjne**

- Przy wykonywaniu robót budowlano-instalacyjnych bezwzględnie zachować przepisy BHP
- Całość robót wykonać w oparciu o:
  - \*Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne.
- Przejścia przewodów freonowych, skroplin i elektrycznych, przez przegrody budowlane oddzielające różne strefy p.poż., wykonywać z uszczelnieniem ogniochronną elastyczną masą uszczelniającą o odporności p.poż. jak przegroda
- Po zakończeniu układania wszystkich przewodów należy zamurować wszystkie bruzdy i rozkucia.
- Wszystkie materiały i urządzenia instalacyjne, wymienione w opracowaniu, traktować jako przykładowe. Dopuszcza się wykorzystanie innych materiałów i urządzeń o podobnych cechach
- W przypadku zastosowania innych materiałów niż podane w projekcie należy uzyskać zgodę inspektora nadzoru i projektanta.
- Po zakończeniu robót elektrycznych należy dokonać pomiarów instalacji wymaganych przepisami
- Całość prac elektrycznych wykonać zgodnie z PN-E i Prawem Budowlanym.

### **- PROJEKT ROZPATRYWAĆ ŁĄCZNIE z INNYMI PROJEKTAMI INSTALACYJNYMI**

#### **PROJEKTANT INST. SANITARNYCH:**

mgr inż. Marek Lis  
upr. bud. w specjalności sanitarnej bez ograniczeń  
nr UAN-II-K-8386/114/84

#### **SPRAWDZAJĄCY INST. SANITARNYCH:**

mgr inż. Małgorzata Świtkiewicz  
upr. bud. w specjalności sanitarnej bez ograniczeń  
nr GP-III-7342/8/93