

## **STUDIUM WYKONALNOŚCI**

Dla zadania inwestycyjnego:  
P.N. „Modernizacja układu wentylacji mechanicznej hal basenowych w Centrum Sportowo-Rehabilitacyjnym „SŁOWIANKA” w Gorzowie Wielkopolskim”

Nazwa inwestycji: Centrum Sportowo-Rehabilitacyjne "SŁOWIANKA",  
Adres inwestycji: 66-400 Gorzów Wielkopolski, ul. Słowiańska 14

Inwestor: Centrum Sportowo-Rehabilitacyjne "SŁOWIANKA"  
Adres Inwestora: 66-400 Gorzów Wielkopolski, ul. Słowiańska 14

Temat zadania: Zaprojektowanie i wykonanie modernizacja układu wentylacji mechanicznej hal basenowych.

Data wykonania: 01-20.02.2017  
Data opracowania: 11-20.02.2017

Autorzy Opracowania: mgr inż. Leszek Madej  
mgr Sebastian Sobolewski

nr up.: St-594/89  
MAZ/IS/5064/02

## SPIS TREŚCI

1. Strona tytułowa.
2. Informacje podstawowe
  - 2.1 Tytuł projektu:
  - 2.2 Lokalizacja inwestycji:
  - 2.3 Inwestor/ Zarządzający:
  - 2.4 Planowany okres realizacji.
  - 2.5 Wykonalność instytucjonalna
3. Wykonalność technologiczna
  - 3.1 Opis sytuacji istniejącej
  - 3.2. Opis stanu istniejącego i analiza koniecznych do wykonania prac.
    - 3.2.1 Opis stanu instalacji wentylacji i centrali o numerze NW2 (basen do wstępnej nauki pływania)
    - 3.2.2 Opis stanu instalacji wentylacji i centrali o numerze NW4 (szatnie natryski)
    - 3.2.3 Opis stanu instalacji wentylacji i centrali o numerze NW1b (basen 50-cio metrowy)
    - 3.2.4 Opis stanu instalacji wentylacji i centrali o numerze NW1a (basen 50-cio metrowy)
    - 3.2.5 Dokumentacje związane
  - 3.3 Analiza wariantów.
    - 3.3.1 Dokumenty związane do analizy wariantów:
  - 3.4 Przedmiot zadania, zakres prac do wykonania, podstawowe parametry
    - 3.4.1 Pod względem wykonawczym zadanie obejmuje:
    - 3.4.2 Pod względem wykonawczym zadanie obejmuje:
4. Wykonalność Ekonomiczno-Finansowa
  - 4.1 Cel i uzasadnienie wykonania zadania.
  - 4.2 Analiza finansowo-ekonomiczna.
  - 4.3 Zestawienie kosztów eksploatacji po modernizacji obiektów – profity.
5. Informacje i dokumenty związane

## **2. Informacje podstawowe**

### **2.1 Tytuł projektu:**

„Modernizacja układu wentylacji mechanicznej hal basenowych w Centrum Sportowo-Rehabilitacyjnym „SŁOWIANKA”, w Gorzowie Wielkopolskim

### **2.2 Lokalizacja inwestycji:**

66-400 Gorzów Wielkopolski, ul. Słowiańska 14

### **2.3 Inwestor/ Zarządzający:**

Centrum Sportowo-Rehabilitacyjne "SŁOWIANKA",  
z siedzibą w: 66-400 Gorzów Wielkopolski, ul. Słowiańska 14

### **2.4 Planowany okres realizacji.**

Inwestycja przewidziana jest do realizacji w okresie od 02.2017 do 10.2018. Całkowity planowany okres inwestycji wynosił będzie 21 miesięcy. Podstawowe terminy realizacji inwestycji załączono w poniższej Tabeli 1:

| Tabela 1. Podstawowe terminy inwestycji |                                                    |                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------|
| Etap                                    | Opis etapu                                         | Termin (m-c/rok) |
| 1.                                      | Inwentaryzacja stanu obecnego.                     | 02/2017          |
| 2.                                      | Dokumentacja fotograficzna                         | 02/2017          |
| 3.                                      | Program Funkcjonalno-Użytkowy. SW                  | 02-03/2017       |
| 4.                                      | Uzyskanie dofinansowania                           | 03-04/2017       |
| 5.                                      | Projekty wykonawcze i kosztorysy                   | 05-08/2017       |
| 6.                                      | Przetargi na wykonawstwo i dostawę urządzeń        | 09/2017-01/2018  |
| 7.                                      | Dostawa i montaż instalacji CT                     | 02-09/2018       |
| 8.                                      | Dostawa i montaż instalacji elektro - energetyczne | 02-09/2018       |
| 9.                                      | Dostawa i montaż instalacji automatyki             | 02-09/2018       |
| 10.                                     | Dostawa i montaż instalacji wentylacji             | 05-09/2018       |
| 11.                                     | Rozruch i próby instalacji                         | 07-10/2018       |
| 12.                                     | Przekazanie inwestycji do eksploatacji             | 10/2018          |

Rozpoczęcie prac nastąpiło w m-c luty.2017. Wg stanu na dzień sporządzania opracowania niniejszego studium wykonalności, z powyższego harmonogramu wykonane zostały:

1. Inwentaryzacja stanu obecnego
2. Dokumentacja fotograficzna
3. Program Funkcjonalno-Użytkowy

Oddanie całości inwestycji do eksploatacji planuje się na m-c: październik 2018 r.  
Całkowite rozliczenie projektu nastąpi w m-c: październik 2018 r

## **2.5 Wykonalność instytucjonalna**

Jednostką odpowiedzialną za przygotowanie, realizację i rozliczenie projektu będzie Projektodawca – beneficjent, którym jest: Centrum Sportowo-Rehabilitacyjne "SŁOWIANKA", z siedzibą w: 66-400 Gorzów Wielkopolski, ul. Słowiańska 14.

Do realizacji prac obejmujących przygotowanie, realizację i rozliczenie projektu będą zaangażowane kompetentne służby Projektodawcy – beneficjenta, w tym: Dział Techniczno-Eksploatacyjny.

W pracach na rzecz projektu będą zaangażowanych w sumie 4 osoby – pracownicy ww. komórki. Koszty związane z pracą tych pracowników sfinansowane będą z budżetów jednostki organizacyjnej i nie obciążą budżetu projektu.

Po zakończeniu realizacji projektu zmodernizowana instalacja wentylacji mechanicznej hal basenu pozostanie w majątku trwałym Projektodawcy – beneficjenta, który w dalszym ciągu będzie sprawował nad nim pieczę i nim zarządzał.

## **3. Wykonalność technologiczna**

### **3.1 Opis sytuacji istniejącej**

Charakterystyczne parametry określające istniejące instalacje wentylacji mechanicznej hal basenowych

Kompleks budynków Centrum Sportowo-Rehabilitacyjne "SŁOWIANKA" został zbudowany w latach 2001 – 2002, składa się z basenu sportowego z zapleczem, basenu rekreacyjnego z zapleczem, części rekreacyjnej fitness z zapleczem, części administracyjnej wraz z gastronomią oraz holą wejściową i szatnią.

Część techniczna kompleksu zlokalizowana jest w obszarze podbasenia, stanowiąc przestrzeń otwartą, z wydzieloną strefą dla magazynu środków chemicznych, obsługi technicznej oraz komunikacji na potrzeby obsługi procesów uzdatniania wody.

Budynek posiada własny węzeł ciepła przygotowujący ciepło technologiczne na potrzeby obiektu oraz jest podłączony do miejskiej sieci energetycznej, wodociągowej i kanalizacyjnej.

Do chwili obecnej nie przeprowadzono gruntownych prac modernizacyjnych instalacji wentylacji.

Instalacje wentylacji hal basenowych oraz przynależnych do nich pomieszczeń szatni i natrysków, stanowiąca przedmiot niniejszego PFU, zrealizowano w oparciu o następujące zespoły central wentylacyjnych:

Dla basenu sportowego zastosowano:

- dwie centrale wentylacyjne o numerach NW1a i NW1b o wydajności nominalnych 20.000 m<sup>3</sup>/h każda
- posadowienie central wentylacyjnych zrealizowano na fundamentach betonowych, w obszarze podbasenia, przy czym, centralę o numerze NW1a umieszczono w strefie południowej podbasenia („maszynownia południowa”), a centralę NW1b w strefie północnej podbasenia („maszynownia północna”)
- każda z central wyposażona jest w sekcje filtracyjne, wentylatory oraz odzysk ciepła za pomocą rurki ciepła
- każda z central wyposażono w niezależną szafę sterującą zasilającą, własną grupę pompową CT, z zaworem trójdrogowym, zasilającą nagrzewnicę centrali
- każda z central wyposażona została w instalację kanałów powietrza świeżego z indywidualną czerpnią fasadową, oraz instalację powietrza wyrzucanego w własną wyrzutnię.
- instalację kanałów nawiewnych wykonano częściowo z blachy stalowej ocynkowanej częściowo jako kanały betonowe (w strefie bezpośredniego nawiewu do hali basenowej)
- instalację kanałów wywiewnych wykonano z blachy stalowej ocynkowanej

- kanały ze stali ocynkowanej, powietrza świeżego i nawiewanego oraz wywiewnego, zaizolowano w obszarze podbasenia pianką paroszczelną na bazie spienionego kauczuku, a przewody wyrzutowe wełną mineralną o grubości 50 mm.

Dla basenu początkowej nauki pływania zastosowano:

- jedną centralę wentylacyjną o numerach NW2 o wydajności nominalnych 20.000 m<sup>3</sup>/h
- posadowienie centrali wentylacyjnej zrealizowano na fundamencie betonowym, w obszarze podbasenia, przy czym, centralę umieszczono w strefie północnej podbasenia („maszynownia północna”)
- centrala wyposażona jest w sekcje filtracyjne, wentylatory oraz odzysk ciepła za pomocą rurki ciepła
- centralę wyposażono we, wspólną z centralą NW4, szafę sterującą zasilającą, oraz we własną grupę pompową CT, z zaworem trójdrogowym, zasilającą nagrzewnicę centrali
- centrala wyposażona została w instalację kanałów powietrza świeżego z indywidualną czerpnią fasadową, oraz instalację powietrza wyrzucanego w własną wyrzutnię.
- instalację kanałów nawiewnych wykonano częściowo z blachy stalowej ocynkowanej częściowo jako kanały betonowe (w strefie bezpośredniego nawiewu do hali basenu wstępnej nauki pływania)
- instalację kanałów wywiewnych wykonano z blachy stalowej ocynkowanej
- kanały ze stali ocynkowanej, powietrza świeżego i nawiewanego oraz wywiewnego, zaizolowano w obszarze podbasenia pianką paroszczelną na bazie spienionego kauczuku, a przewody wyrzutowe wełną mineralną o grubości 50 mm.

Dla szatni i natrysków basenów zastosowano:

- jedną centralę wentylacyjną o numerach NW4 o wydajności nominalnych 20.000 m<sup>3</sup>/h
- posadowienie centrali wentylacyjnej zrealizowano na fundamencie betonowym, w obszarze podbasenia, przy czym, centralę umieszczono w strefie północnej podbasenia („maszynownia północna”)
- centrala wyposażona jest w sekcje filtracyjne, wentylatory oraz krzyżowy wymiennik odzysku ciepła
- centralę wyposażono we, wspólną z centralą NW2, szafę sterującą zasilającą, oraz we własną grupę pompową CT, z zaworem trójdrogowym, zasilającą nagrzewnicę centrali
- centrala wyposażona została w instalację kanałów powietrza świeżego z indywidualną czerpnią fasadową, oraz instalację powietrza wyrzucanego w własną wyrzutnię.
- instalację kanałów nawiewnych wykonano częściowo z blachy stalowej ocynkowanej częściowo jako kanały betonowe (w strefie bezpośredniego nawiewu do hali basenu wstępnej nauki pływania)
- instalację kanałów wywiewnych wykonano z blachy stalowej ocynkowanej
- kanały ze stali ocynkowanej, powietrza świeżego i nawiewanego oraz wywiewnego, zaizolowano w obszarze podbasenia pianką paroszczelną na bazie spienionego kauczuku, a przewody wyrzutowe wełną mineralną o grubości 50 mm.

Nawiewy i wywiewy do obu hal basenowych odbywają się za pośrednictwem kratek wentylacyjnych umieszczonych na kanałach wentylacyjnych lub na rozprężnym bezpośrednio na nawiewnym kanale betonowym.

### **3.2. Opis stanu istniejącego i analiza koniecznych do wykonania prac.**

Dla potrzeb niniejszego opracowania wykonano inwentaryzację, łącznie z dokumentacją fotograficzną stanu istniejącego, oraz analizą stanu, wentylacji hal basenowych w obszarze podbasenia, dla central wentylacyjnych o numerach NW1a, NW1b, NW2, NW4. Opracowanie zawarto w oddzielnej dokumentacji. Odwołania z numerami odnoszą się do numeracji poszczególnych zdjęć z dokumentacji fotograficznej.

### **3.2.1 Opis stanu instalacji wentylacji i centrali o numerze NW2 (basen do początkowej nauki pływania)**

Dokumentacja fotograficzna od zdjęcia DSC 0001 do zdjęcia DSC 0096  
Prowadzenie kanałów wg rysunku, część maszynowni północnej, osie: 18-19/C-F

Opis stanu i zalecenia:

#### **a.) Kanały**

- powietrza świeżego w zakresie od czerpni powietrza zewnętrznego do centrali wentylacyjnej (szczególnie DSC 0006, DSC 0019), jak również od centrali wentylacyjnej do wyrzutni (DSC 0086-0088. 0093) – do wymiany, ze względu na zaawansowany stan korozji.
- zawiesia wszystkich kanałów wentylacyjnych zniszczone w obszarze osi 18-19/C-F – niebezpieczeństwo zerwania (DSC 0022) – do wymiany wraz z kanałami wentylacyjnymi.
- izolacja termiczna kanałów powietrza zewnętrznego, nawiewnego i powietrza usuwanego została zniszczona w 100% - wymienić wraz z wymianą kanałów.
- kanały powietrza nawiewnego w zakresie od centrali powietrza zewnętrznego do podłączenia do kanału murowanego, oraz kanały powietrza usuwanego z hali basenowej – do wymiany, ze względu na zaawansowany stan korozji rozpór wewnętrznych i kołnierzy łączących oraz elementów zabudowanych typu przepustnica regulacyjna (DSC 0080).

#### **b.) Centrala wentylacyjna.**

- centrala jest niezdolna do dalszej eksploatacji (DSC 0024 – 0047)
- konstrukcja i panele okładzinowe centrali zniszczone poprzez korozję.
- rurka cieplna niezdolna do utrzymania parametrów. Stopień zanieczyszczenia wgłębnego wymiennika rurki cieplnej uniemożliwia jej dalszą eksploatację (DSC 0033, 0034). Brak możliwości czyszczenia wymiennika rurki cieplnej ze względu na brak właściwych komór rewizyjnych oraz zniszczenie konstrukcji centrali uniemożliwiającej demontaż elementów.
- błąd w zabudowie filtra powietrza zewnętrznego oraz powietrza wywiewanego z hali basenowej na centrali wentylacyjnej. Brak komór rozprężnych. Właściwie pracować może tylko częściowa powierzchnia filtra co doprowadza do nierównomiernego rozkładu pyłu na powierzchni filtra, a w konsekwencji do nieszczelności na filtrach oraz przecieków powietrza bez filtracji – kompletne zanieczyszczenie rurki ciepła (DSC 0033-0034).
- wymiana filtra możliwa tylko od strony czystej
- zła zabudowa przepustnicy powietrza zewnętrznego i usuwanego. Zabudowa została wykonana na zewnątrz centrali (SDC 0024- 0030). Zniszczenia przepustnic 100%. Nie nadaje się do dalszej eksploatacji.
- błąd w podłączeniu nagrzewnicy ciepła. Wymiennik działa we współprądzie tracąc do 15% wydajności nominalnej (DSC 0050-DSC 0062). Konieczna zmiana miejsc zasilania i powrotu.
- śrubunki grupy pompowej nagrzewnicy wymagają wymiany, ze względu na silną korozję.
- pompa, zawór automatycznej regulacji, filtr mechaniczny, zawory odcinające – do wymiany wraz z centralą wentylacyjną.
- błąd oznaczenia tabliczek znamionowych na centrali (DSC 0048-0049). Grafika błędnie wskazuje występowania w centrali wymiennika rotacyjnego.
- brak tabliczek znamionowych na sekcjach centrali, z danymi o punktach pracy oraz składzie budowy sekcji (filtry).
- stan filtrów powietrza – do natychmiastowej wymiany.

#### **c.) Automatyka:**

- szafa sterująca (DSC 0035-0038), nie wykazuje rzeczywistych sygnałów zabrudzenia filtrów. Prawdopodobne uszkodzenia presostatów oraz niedrożne kanały impulsowe w wężykach impulsowych powietrza. Nie istnieją, ekonomicznie uzasadniona, możliwość adaptacji istniejącej automatyki do potrzeb nowoczesnych urządzeń wentylacyjnych.

- falowniki silników – po wymianie. Ponowne zastosowania falowników będzie wątpliwe, ze względu na stosowaną obecnie generację silników EC, o zabudowie przetwornic częstotliwości na korpusach silników oraz ze względu na inne moce znamionowe silników.
- siłowniki przepustnic (Belimo), presostaty, czujniki temperatury – do wymiany. Wyekspluatowane.
- okablowanie zasilające – sterujące między szafą a centralą i grupą pompową do wymiany. Wykorzystanie kabla zasilenia głównego możliwe, po dokonaniu obliczeń technicznych i wyborze centrali wentylacyjnej.
- sterownik automatyki (firmy Sauter) w wersji nie spełniającej warunków eksploatacji - brak możliwości komunikacji z protokołami zewnętrznymi, brak programów aktualizujących.

d.) Ciepło technologiczne.

- rurociągi z izolacją do wykorzystania po dokonaniu obliczeń zapotrzebowania na ciepło nowej centrali wentylacyjnej oraz po określeniu wymaganej mocy cieplnej dla nagrzewnicy w centrali
- grupa pompowa do wymiany (wg punktu b)

e.) Instalacja kanalizacji

- instalacja kanalizacji do wykorzystania, przy wykonaniu odpływu z podejść pod tace ociekowe centrali, z zastosowaniem zbiornika i pompy przevalowej, do pompowania kondensatu. Konieczność uniknięcia prowadzenia rurociągów po podłodze maszynowni (DSC 0039, 0041, 0044) lub otwartego spływu kondensatu po podłodze maszynowni (DSC 139, 0179; 0273)
- istnieć możliwość wykorzystania istniejących pionów kanalizacyjnych w bezpośrednim sąsiedztwie centrali (DSC 0062)

- f.) Fundament – do wykorzystania. Wystąpi konieczność dopasowania wymiarów central do istniejących wymiarów fundamentu, oraz przedłużenia fundamentu (dolewka betonowa) do długości dopasowanej do nowej centrali.

### 3.2.2 Opis stanu instalacji wentylacji i centrali o numerze NW4 (szatnie natryski)

Dokumentacja fotograficzna od zdjęcia DSC 0035-0038; DSC 0081-107; DSC 108-138.  
Prowadzenie kanałów wg rysunku, część maszynowni północnej, osie: 18-19/C-F

Opis stanu i zalecenia :

a.) Kanały

- powietrza świeżego w zakresie od czerpni powietrza zewnętrznego do centrali wentylacyjnej (szczególnie DSC 0108, DSC 0112), jak również od centrali wentylacyjnej do wyrzutni (DSC 0094-0096; 0132-0137) - do wymiany, ze względu na zaawansowany stan korozji.
- zawiesia wszystkich kanałów wentylacyjnych zniszczone w obszarze osi 18-19/C-F - niebezpieczeństwo zerwania (DSC 0022) - do wymiany wraz z kanałami wentylacyjnymi.
- izolacja termiczna kanałów powietrza zewnętrznego, nawiewnego i powietrza usuwanego została zniszczona w 100% - wymienić wraz z wymianą kanałów (DSC 103, 0108-0109)
- kanały powietrza nawiewnego w zakresie od centrali powietrza zewnętrznego do podłączenia do kanału murowanego, oraz kanały powietrza usuwanego z hali basenowej – do wymiany, ze względu na zaawansowany stan korozji rozpór wewnętrznych i kołnierzy łączących (DSC 0130-0131)

b.) Centrala wentylacyjna.

- centrala jest niezdolna do dalszej eksploatacji (DSC 0111 – 0122)
- konstrukcja i panele okładzinowe centrali zniszczone poprzez korozję.
- wymiennik krzyżowy został wykonany, zbudowany i zamontowany w systemie współprądu, co dyskwalifikuje jego przydatność pod względem sprawności energetycznej (DSC 0114). Ubytek odzyskiwanej mocy grzewczej wynosi do 20%. Zmiana sposobu wymiany ciepła na krzyżowy przeciwprądowy nie jest uzasadniona ekonomicznie. Brak możliwości czyszczenia wymiennika krzyżowego ze względu na brak właściwych komór rewizyjnych. Błędny ideogram na szafie sterującej centrali NW4 wskazujący na wymienniki krzyżowy pracujący we współprądzie (0037).

- błąd w zabudowie filtra powietrza zewnętrznego oraz powietrza wywiewanego z hali basenowej na centrali wentylacyjnej. Brak komór rozprężnych. Właściwie pracować może tylko częściowa powierzchnia filtra co doprowadza do nierównomiernego rozkładu pyłu na powierzchni filtra, a w konsekwencji do nieszczelności na filtrach oraz przecieków powietrza bez filtracji – przenikanie zanieczyszczeń poprzez filtr w głąb kanałów nawiewnych.
- wymiana filtra możliwa tylko od strony czystej
- zła zabudowa przepustnicy powietrza zewnętrznego i usuwanego. Zabudowa została wykonana na zewnątrz centrali (SDC 0111- 0113). Zniszczenia przepustnic 100%. Nie nadają się do dalszej eksploatacji.
- śrubunki grupy pompowej nagrzewnicy ciepła wymagają wymiany, ze względu na silną korozję. (DSC 0126-0128).
- pompa, zawór automatycznej regulacji, filtr mechaniczny, zawory odcinające – do wymiany wraz z centralą wentylacyjną. Siłownik zaworu regulacyjnego w stanie szczątkowym, o niemożliwej zdolności współpracy z automatyką (DSC 0127-0128)
- błąd oznaczenia tabliczek znamionowych na centrali (DSC 0117). Grafika błędnie wskazuje występowania w centrali wymiennika krzyżowego przeciuprądowego.
- brak tabliczek znamionowych na sekcjach centrali, z danymi o punktach pracy oraz składzie budowy sekcji (filtry).
- stan filtrów powietrza – do natychmiastowej wymiany.

c.) Automatyka:

- szafa sterująca (DSC 0035-0038), nie wykazuje rzeczywistych sygnałów zabrudzenia filtrów. Prawdopodobne uszkodzenia presostatów oraz niedrożne kanały impulsowe w wężykach impulsowych powietrza. Nie istnieją, ekonomicznie uzasadniona, możliwość adaptacji istniejącej automatyki do potrzeb nowoczesnych urządzeń wentylacyjnych.
- falowniki silników – po wymianie. Ponowne zastosowania falowników będzie wątpliwe, ze względu na obecną generację silników EC, o zabudowie przetwornic częstotliwości na korpusach silników oraz za względu na inne moce znamionowe.
- siłowniki przepustnic (Belimo), presostaty, czujniki temperatury – do wymiany. Wyeksploatowane.
- okablowanie zasilające – sterujące między szafą a centralą i grupą pompową do wymiany. Wykorzystanie kabla zasilenia głównego możliwe, po dokonaniu obliczeń technicznych i wyborze centrali wentylacyjnej.
- sterownik automatyki (firmy Sauter) w wersji nie spełniającej warunków eksploatacji - brak możliwości komunikacji z protokołami zewnętrznymi, brak programów aktualizujących,

d.) Ciepło technologiczne.

- rurociągi z izolacją do wykorzystania po dokonaniu obliczeń zapotrzebowania na ciepło nowej centrali wentylacyjnej.
- grupa pompowa do wymiany (wg punktu b)

e.) Instalacja kanalizacji

- instalacja kanalizacji do wykorzystania, przy wykonaniu odpływu z podejść pod tace ociekowe centrali, z zastosowaniem zbiornika i pompy przevalowej, do pompowania kondensatu. Konieczność uniknięcia prowadzenia rurociągów po podłodze maszynowni (DSC 0039, 0041, 0044) lub otwartego spływu kondensatu po podłodze maszynowni (DSC 139, 0179)
- istnieją możliwość wykorzystania istniejących pionów kanalizacyjnych w bezpośrednim sąsiedztwie centrali (DSC 0062)

- f.) Fundament – do wykorzystania. Wystąpi konieczność dopasowania wymiarów central do istniejących wymiarów fundamentu, oraz przedłużenia fundamentu (dolewka betonowa) do długości dopasowanej do nowej centrali.

### 3.2.3 Opis stanu instalacji wentylacji i centrali o numerze NW1b (basen sportowy)

Dokumentacja fotograficzna od zdjęcia DSC 0144 do zdjęcia DSC 0196  
Prowadzenie kanałów wg rysunku, część maszynowni północnej, osie: 2 - 14/B-F

Opis stanu i zalecenia:

a.) Kanały

- powietrza świeżego w zakresie od czerpni powietrza zewnętrznego do centrali wentylacyjnej (DSC 0155 – naroża), a w szczególności kanał wyrzutowy od centrali wentylacyjnej do wyrzutni (DSC 0158;0159; 161-166) – do wymiany, ze względu na zaawansowany stan korozji.
- zawiesia wszystkich kanałów wentylacyjnych zniszczone w obszarze osi 10-14/B-F – niebezpieczeństwo zerwania (DSC 0161; 0167) – do wymiany wraz z kanałami wentylacyjnymi.
- izolacja termiczna kanałów powietrza zewnętrznego, nawiewnego i powietrza usuwanego z hali została zniszczona w 100% - wymienić wraz z wymianą kanałów.
- kanały powietrza nawiewnego w zakresie od centrali powietrza zewnętrznego do podłączenia do kanału murowanego (DSC 0246; 0247) nadają się do dalszej eksploatacji pod warunkiem czyszczenia oraz bezwzględnej konserwacji wewnętrznych rozpór usztywniających. Kanały powietrza usuwanego z hali basenowej – do wymiany, ze względu na zaawansowany stan korozji rozpór wewnętrznych i kołnierzy łączących oraz elementów zabudowanych typu przepustnica regulacyjna (DSC 0189-0190).

b.) Centrala wentylacyjna.

- centrala jest niezdolna do dalszej eksploatacji (DSC 0172 – 0182)
- konstrukcja i panele okładzinowe centrali zniszczone poprzez korozję (DSC 0172-0179).
- rurka cieplna niezdolna do utrzymania parametrów. Stopień zanieczyszczenia wgłębnego wymiennika rurki cieplnej uniemożliwia jej dalszą eksploatację (DSC 0144-0145 po stronie czystej wyrzutu!). Brak możliwości czyszczenia wymiennika rurki cieplnej ze względu na brak właściwych komór rewizyjnych oraz zniszczenie konstrukcji centrali uniemożliwiającej demontaż elementów.
- błąd w zabudowie filtra powietrza zewnętrznego oraz powietrza wywiewanego z hali basenowej na centrali wentylacyjnej. Brak komór rozprężnych. Właściwie pracować może tylko częściowa powierzchnia filtra co doprowadza do nierównomiernego rozkładu pyłu na powierzchni filtra, a w konsekwencji do nieszczelności na filtrach oraz przecieków powietrza bez filtracji – kompletne zanieczyszczenie rurki ciepła (DSC 0154-0156).
- zła zabudowa przepustnicy powietrza zewnętrznego i usuwanego. Zabudowa została wykonana na zewnątrz centrali (SDC 0154-0156). Zniszczenia przepustnic 100%. Nie nadaje się do dalszej eksploatacji.
- błąd w podłączeniu nagrzewnicy ciepła. Wymiennik działa we współprądzie tracąc do 15% wydajności nominalnej (DSC 0183-0184). Konieczna zmiana miejsc zasilania i powrotu.
- grupa pompowa nagrzewnicy w tym pompa, zawór automatycznej regulacji, filtr mechaniczny, zawory odcinające – do wymiany lub przebudowy wraz z centralą wentylacyjną.
- błąd oznaczenia tabliczek znamionowych na centrali (DSC 0048-0049). Grafika błędnie wskazuje występowania w centrali wymiennika rotacyjnego.
- brak tabliczek znamionowych na sekcjach centrali, z danymi o punktach pracy oraz składzie budowy sekcji (filtry).
- stan filtrów powietrza – do natychmiastowej wymiany.

c.) Automatyka:

- szafa sterująca (DSC 0169), nie wykazuje rzeczywistych sygnałów zabrudzenia filtrów. Prawdopodobne uszkodzenia presostatów oraz niedrożne kanały impulsowe w wężykach impulsowych powietrza. Nie istnieją, ekonomicznie uzasadniona, możliwość adaptacji istniejącej automatyki do potrzeb nowoczesnych urządzeń wentylacyjnych.
- falowniki silników – po wymianie. Ponowne zastosowanie falowników będzie wątpliwe, ze względu na obecną generację silników EC, o zabudowie przetwornic częstotliwości na korpusach silników oraz ze względu na inne moce znamionowe silników.
- siłowniki przepustnic (Belimo), presostaty, czujniki temperatury – do wymiany. Wyeksploatowane.

- okablowanie zasilające – sterujące między szafą a centralą i grupą pompową do wymiany. Wykorzystanie kabla zasilania głównego możliwe, po dokonaniu obliczeń technicznych i wyborze centrali wentylacyjnej.

- sterownik automatyki (firmy Sauter) w wersji nie spełniającej warunków eksploatacji - brak możliwości komunikacji z protokołami zewnętrznymi, brak programów aktualizujących.

d.) Ciepło technologiczne.

- rurociągi z izolacją do wykorzystania po dokonaniu obliczeń zapotrzebowania na ciepło nowej centrali wentylacyjnej.

- grupa pompowa do wymiany (wg punktu b)

e.) Instalacja kanalizacji

- instalacja kanalizacji do wykorzystania, przy wykonaniu odpływu z podejść pod tace ociekowe centrali, z zastosowaniem zbiornika i pompy przewałowej, do pompowania kondensatu. Konieczność uniknięcia prowadzenia rurociągów po podłodze maszynowni lub otwartego spływu kondensatu po podłodze maszynowni (DSC 0170; 0172)

- istnieć możliwość wykorzystania istniejących poziomów kanalizacyjnych w bezpośrednim sąsiedztwie centrali (DSC 0192)

f.) Fundament – do wykorzystania. Wystąpi konieczność dopasowania wymiarów central do istniejących wymiarów fundamentu, oraz przedłużenia fundamentu (dolewka betonowa) do długości dopasowanej do nowej centrali.

### **3.2.4 Opis stanu instalacji wentylacji i centrali o numerze NW1a (basen sportowy)**

Dokumentacja fotograficzna od zdjęcia DSC 0197 do zdjęcia DSC 0219

Prowadzenie kanałów wg rysunku, część maszynowni północnej, osie: 1 - 6/J - P

Opis stanu i zalecenia:

a.) Kanały

- powietrza świeżego w zakresie od czerpni powietrza zewnętrznego do centrali wentylacyjnej, a w szczególności kanał wyrzutowy od centrali wentylacyjnej do wyrzutni przeznaczyć do wymiany, ze względu na zaawansowany stan korozji kołnierzy oraz usztywnień wewnątrz kanałowych. Ewentualna konserwacja lub wymiana usztywnień jest ekonomicznie nieuzasadniona.

- zawiesia wszystkich kanałów wentylacyjnych do wymiany w obszarze osi 1-6/J-P wraz z kanałami wentylacyjnymi.

- kanały i izolacja termiczna kanałów powietrza nawiewnego i powietrza usuwanego z hali basenowej nadaje się do dalszej eksploatacji pod warunkiem przeprowadzenia napraw miejscowych. Prawdopodobny okres dalszej eksploatacji nie będzie dłuższy niż 5 do 7 lat. Po tym czasie musi nastąpić, co najmniej wymiana izolacji termicznej.

- kanały powietrza nawiewnego na halę basenu sportowego w zakresie od centrali do podłączenia kanału do kanału murowanego nadają się dalszej eksploatacji (DSC 0241-0242). Warunkiem jest czyszczenie oraz bezwzględna konserwacja wewnętrznych rozpór usztywniających. Kanały powietrza usuwanego z hali basenowej przeznaczyć do wymiany, ze względu na zaawansowany stan korozji rozpór wewnętrznych i kołnierzy łączących oraz elementów zabudowanych (przepustnice).

b.) Centrala wentylacyjna.

- centrala jest niezdolna do dalszej eksploatacji (DSC 01907 – 0207)

- konstrukcja i panele okładzinowe centrali zniszczone poprzez korozję (DSC jw.).

- rurka cieplna niezdolna do utrzymania parametrów. Stopień zanieczyszczenia wgłębnego wymiennika rurki cieplnej uniemożliwia jej dalszą eksploatację (DSC 0201; 0204; 0205 po stronie czystej wyrzutu!). Brak możliwości czyszczenia wymiennika rurki cieplnej ze względu na brak właściwych komór rewizyjnych oraz zniszczenie konstrukcji centrali uniemożliwiającej demontaż elementów

- błąd w zabudowie filtra powietrza zewnętrznego oraz powietrza wywiewanego z hali basenowej na centrali wentylacyjnej. Brak komór rozprężnych. Właściwie pracować może tylko częściowa powierzchnia filtra co doprowadza do nierównomiernego rozkładu pyłu na powierzchni filtra, a w konsekwencji do nieszczelności na filtrach oraz przecieków powietrza bez filtracji – kompletne zanieczyszczenie rurki ciepła (DSC 0209).
- zła zabudowa przepustnicy powietrza zewnętrznego i usuwanego. Zabudowa została wykonana na zewnątrz centrali (SDC 0209; 0217). Zniszczenia przepustnic 100%. Nie nadaje się do dalszej eksploatacji (DSC 025-0207).
- grupa pompowa nagrzewnicy w tym pompa, zawór automatycznej regulacji, filtr mechaniczny, zawory odcinające – do przebudowy wraz z centralą wentylacyjną.
- błąd oznaczenia tabliczek znamionowych na centrali (DSC 0048-0049). Grafika błędnie wskazuje występowania w centrali wymiennika rotacyjnego.
- brak tabliczek znamionowych na sekcjach centrali, z danymi o punktach pracy oraz składzie budowy sekcji (filtry).
- stan filtrów powietrza – do natychmiastowej wymiany.

c.) Automatyka:

- szafa sterująca (DSC 0220), nie wykazuje rzeczywistych sygnałów zabrudzenia filtrów. Prawdopodobne uszkodzenia presostatów oraz niedrożne kanały impulsowe w wężykach impulsowych powietrza. Nie istnieją, ekonomicznie uzasadniona, możliwość adaptacji istniejącej automatyki do potrzeb nowoczesnych urządzeń wentylacyjnych.
- falowniki silników – po wymianie. Ponowne zastosowania falowników będzie wątpliwe, ze względu na obecną generację silników EC, o zabudowie przetwornic częstotliwości na korpusach silników oraz ze względu na inne moce znamionowe silników.
- siłowniki przepustnic (Belimo), presostaty, czujniki temperatury – do wymiany. Wyekspluotowane.
- okablowanie zasilające – sterujące między szafą a centralą i grupą pompową do wymiany. Wykorzystanie kabla zasilenia głównego możliwe, po dokonaniu obliczeń technicznych i wyborze centrali wentylacyjnej.
- sterownik automatyki (firmy Sauter) w wersji nie spełniającej warunków eksploatacji - brak możliwości komunikacji z protokołami zewnętrznymi, brak programów aktualizujących.

d.) Ciepło technologiczne.

- rurociągi z izolacją do wykorzystania po dokonaniu obliczeń zapotrzebowania na ciepło nowej centrali wentylacyjnej.
- grupa pompowa do przebudowy lub wymiany (wg punktu b)

e.) Instalacja kanalizacji

- instalacja kanalizacji do wykorzystania, przy wykonaniu odpływu z podejść pod tace ociekowe centrali, z zastosowaniem zbiornika i pompy przevalowej, do pompowania kondensatu. Konieczność uniknięcia prowadzenia rurociągów po podłodze maszynowni lub otwartego spływu kondensatu po podłodze maszynowni (DSC 0197)
- istnieją możliwość wykorzystania istniejących poziomów kanalizacyjnych w bezpośrednim sąsiedztwie centrali (DSC 0197)

f.) Fundament – do wykorzystania. Wystąpi konieczność dopasowania wymiarów central do istniejących wymiarów fundamentu, oraz przedłużenia fundamentu (dolewka betonowa) do długości dopasowanej do nowej centrali.

### 3.2.5 Dokumentacje związane

|                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Inwentaryzacja stanu          | opracowanie z dnia: luty.2018 |
| Dokumentacja fotograficzna    | opracowanie z dnia: luty.2018 |
| Program Funkcjonalno-Użytkowy | opracowanie z dnia: luty.2018 |

### 3.3 Analiza wariantów.

W celu wyboru najlepszego sposobu rozwiązania ww. problemów rozpatrzono następujące warianty realizacji inwestycji (patrz prezentacja wariantów luty.2018):

#### Opcja I

Wymiana central wentylacyjnych w systemie 1-1

Zmiana rodzaju odzysku ciepła: NW1a z podwójnym wymiennikiem krzyżowym  
NW1b, NW2, NW4 z glikolowymi odzyskami ciepła  
(ograniczenia - możliwość transportu)

#### Opcja Ia

Wymiana central wentylacyjnych jw. na urządzenia o większej wydajności (wymuszenie przepływu w większej szerokości centrali NW2 (skok szerokości możliwy o „n”x 0.765)

#### Opcja II

Wymiana central wentylacyjnych jw. na urządzenia o większej wydajności (wymuszenie przepływu w większej szerokości centrali NW2 (skok szerokości możliwy o „n”x 0.765), przy jednoczesnej:

|                         |                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| zmiana lokalizacji NW1b | ustawienie obok NW1a; w maszynowni południowej,                                                                                                                  |
| centrale NW1a i NW1b    | z krzyżowym wymiennikiem ciepła                                                                                                                                  |
| zmiana lokalizacji NW4  | do ustawienie w miejscu NW1b; 4N/4W z glikolowym odzyskiem ciepła                                                                                                |
| NW2                     | bez zmiany lokalizacji; centrala z glikolowym odzyskiem ciepła, ustawiona w systemie jedna obok drugiej (warianty jedna o podwójnej wydajności, dwie pojedyncze) |
| Alternatywa NW2b        | nowa dodatkowa centrala do wentylacji basenu wczesnej nauki pływania zlokalizowana w miejscu obecnej NW4, centrala z glikolowym odzyskiem ciepła                 |

#### Opcja III

|                 |                                                     |
|-----------------|-----------------------------------------------------|
| NW1a, NW1b, NW4 | jak w Opcji II                                      |
| NW2a i NW2b     | zlokalizowane w nowo dobudowanym budynku maszynowni |

Opcje I oraz Ia, ze względu na nierozwiązanie problemu wentylacji basenu wczesnej nauki pływania nie zostały wybrane i w dalszych pracach nie będą wzięte pod uwagę. Odtworzenie stanu pierwotnego nie spowoduje uśnięcia niedotrzymania parametrów powietrza w hali, a więc zostało wykluczone.

Opcja III jako najdroższa oraz wydłużająca czas inwestycji, nie została zaakceptowana.

Jako optymalna została wybrana Opcja II z centralą NW2 posiadającą część nawiewną i wywiewną w wariantcie stojące obok siebie. O wyborze tym przesądziło:

- wypełnienie wszystkich zadań technicznych (uzyskanie poprawnego strumienia powietrza dla hali basenu wczesnej nauki pływania)
- niższe od wariantu III koszty inwestycyjne (brak konieczności budowy oddzielnego budynku maszynowni)
- czas realizacji (mieszczący się w harmonogramie, Tabela 1)
- możliwości lokalizacji central (w ramach posiadanej przestrzeni podbasenia)

Wszystkie omówione warianty wymagają zastosowania wentylacji tymczasowej, opartej o przenośny zespół wentylacyjny centrali NW5, który następnie, po zakończeniu prac modernizacyjnych, zostanie wykorzystany do budowy docelowego układu wentylacji mechanicznej podbasenia.

### **3.3.1 Dokumenty związane do analizy wariantów:**

Prezentacja wariantów

opracowanie z dnia: luty.2018

### **3.4 Przedmiot zadania, zakres prac do wykonania, podstawowe parametry zadania.**

Przedmiotem zadania jest kompleksowa modernizacja systemów wentylacji hal basenowych. W ramach realizacji zadania należy przewidzieć:

#### **3.4.1 Pod względem projektowym zadanie obejmuje:**

- wykonanie technicznej dokumentacji projektowej, zgodnie z opisem przedmiotu zamówienia, dla obu hal basenowych oraz przynależnej do nich szatni i natrysków, dla wszystkich zespołów wentylacyjnych o numerach: NW1a, NW1b, NW2 i NW4, w zakresie modernizacji:
  - wentylacji mechanicznej
  - odprowadzenia skroplin z central wentylacyjnych
  - doprowadzenia ciepła technologicznego z grupami pompowymi do nagrzewnic central
  - automatyki wraz z zasilaniem energetycznym i monitoringiem stanów
  - logistyka procesu montażu wraz z utylizacją odpadów
- wykonanie technicznej dokumentacji projektowej instalacji wentylacji mechanicznej podbasenia NW5
- uzyskanie niezbędnych decyzji, opinii i zezwoleń wszystkich odnośnych organów administracji państwowej z zakresu ochrony p.poż, wymagań sanitarno-higienicznych (SANEPID), oraz bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP), według obowiązujących w dniu zamówienia przepisów oraz norm,
- uzyskanie, w razie takiej konieczności, warunków technicznych do projektowania w zakresie instalacji wewnętrznych i przyłączy mediów (sieci)
- wykonanie dokumentacji z uwzględnieniem konieczności etapowania wykonywania prac instalacyjnych
- przygotowanie wszelkich dokumentów do odbioru wraz z dokumentacją powykonawczą łącznie.
- pełnienie przez autorów dokumentacji projektowej nadzoru autorskiego przez cały okres prowadzenia robót budowlano – montażowych do dnia odbioru i do dnia dopuszczenia obiektu do użytkowania.

Dokumentacja projektowa wykonana w oparciu o PFU musi spełniać wymagania:

- niniejszego Programu Funkcjonalno – Użytkowego.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120 poz.1133 z 2003 r z późn. zm.)
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej , specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego ( Dz.U. Nr 202 poz. 2072 z 2004 r. z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r- Prawo budowlane - ( tekst jednolity Dz.U.Nr 207 poz. 2016 z 2003 r Nr 207 , poz. z późn. zm.)

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 121 poz. 1137 z 2003)
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 21.04.2006 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80, poz. 563 z 2006 r.)
- Ustawą z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19 poz. 177 z późn. zm.)
- Wspólnym Słownikiem Zamówień Publicznych

#### **3.4.2 Pod względem wykonawczym zadanie obejmuje:**

- dostawę i montaż urządzeń, sprzętu i instalacji dla wszystkich zespołów wentylacyjnych o numerach: NW1a, NW1b, NW2 i NW4, w zakresie:
  - central wentylacyjnych,
  - kanałów wentylacyjnych z osprzętem w obszarze podbasenia, między powietrzem zewnętrznym a płytą basenu (podłączenie do istniejącej części rozproszania kanałowego w obszarze obu hal)
  - izolacji termicznej kanałów i rurociągów ciepła technologicznego,
  - system automatyki procesów wentylacji, z rozszerzeniem do przejęcia pracy z istniejącymi
  - grup pompowych obsługujących nagrzewnice central wentylacyjnych
  - instalacji odprowadzenia skroplin z tac ociekowych central wentylacyjnych
- wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej podbasenia w oparciu o zespół NW5
- wykonanie robót instalacyjnych i budowlanych, według w/w projektów technicznych, w pełnym zakresie, wraz z przeprowadzeniem wszystkich niezbędnych odbiorów oraz dopuszczeń do użytkowania obiektu po zakończeniu modernizacji.
- wykonanie instalacji:
  - wentylacji mechanicznej z uwzględnieniem komór kurzowych, oraz montażu rewizji kanałowych umożliwiających czyszczenie fasadowych krat czerpanych powietrza świeżego,
  - ciepła technologicznego,
  - automatyki,
  - zasilania elektrycznego wraz z dostawą
  - instalacji odpływu skroplin
- dokonanie wszelkich regulacji oraz nastaw parametrów pracy instalacji
- dokonania symulacji stanów działania urządzeń i instalacji wentylacji dla wszystkich scenariuszy działania
- demontaż, rozbiórka i utylizacja zużytych i zdemontowanych w zakresie prac, urządzeń (centrale wentylacyjne, szafy sterujące, grupy pompowe) oraz elementów (kanały, trasy kablowe, izolacja), dla części modernizowanej instalacji wentylacji i automatyki.

Roboty montażowe i rozbiórkowe muszą być wykonane zgodnie z:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75. poz. 690 z późn. zm.).

- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity) Dz.U.Nr 169 poz. 1650 z 2003 r

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120 poz. 1126).

- wszystkimi pozostałymi przepisami szczególnymi i Normami Polskimi mającymi zastosowanie i wpływ na kompletność i prawidłowość wykonania zadania projektowego oraz docelowe bezpieczeństwo użytkowania wraz z trwałością i ekonomiką rozwiązań technicznych, obowiązującymi w trakcie wykonywania prac!

#### **4. Wykonalność Ekonomiczno-Finansowa**

##### **4.1 Cel i uzasadnienie wykonania zadania.**

Z uwagi na:

- nie funkcjonujące w centralach wentylacyjnych odzyski ciepła,
- zniszczenia na skutek korozji:
  - konstrukcji oraz paneli okładzinowych central wentylacyjnych
  - kanałów wentylacyjnych z zawieszami
  - izolacji termicznej kanałów
  - grup pompowych nagrzewnic central
  - szaf sterujących i systemów wykonawczych automatyki procesów wentylacji
- brak możliwości skutecznego utrzymania w ruchu i czystości bloków central wentylacyjnych oraz kanałów

W efekcie pracujący obiekt jest na skraju możliwości eksploatacyjnej - brak skuteczności wentylowania i osuszania pomieszczeń hal basenowych. Dalsza próba eksploatacji w/w instalacji wentylacji prowadzić będzie do awaryjnego zatrzymania urządzeń, zniszczenia na skutek zawilgocenia konstrukcji ścian zewnętrznych, obu hal basenów, a w konsekwencji do wyłączenia obiektu z dalszej eksploatacji. Należy, w trybie pilnym, dokonać modernizacji omawianych instalacji wentylacji o numerach: NW1a, NW1b, NW2, NW4, w celu utrzymania w ruchu obiektu, przy jednoczesnym zapewnieniu poprawy parametrów pracy obu hal basenowych (wilgotność!, temperatura). Należy również zaprojektować i wykonać poprawną instalację wentylacji mechanicznej podbasenia.

Podstawowym celem realizacji zadania inwestycyjnego, polegającego ma modernizacji instalacji wentylacji obu hal basenowych jest:

- zapewnienie utrzymania w ruchu i w eksploatacji obu hal basenowych
- zabezpieczenie obiektu przed wyłączeniem z eksploatacji na skutek awaryjnego zatrzymania systemów wentylacyjnych
- przywrócenie do stanu pełnej funkcjonalności instalacji wentylacji mechanicznej, umożliwiającej bezproblemową eksploatację obu hal basenowych,
- umożliwienie uzyskania osuszania powierza w hali basenu sportowego, ze szczególnym uwzględnieniem okresu zimowego,
- zwiększenie strumienia powietrza wentylacyjnego dla basenu początkowej nauki pływania do wielkości umożliwiającej utrzymanie prawidłowego poziomu wilgoci, szczególnie w okresie zimy,
- wykonanie instalacji w systemie umożliwiającym czyszczenie wewnętrznych elementów central oraz wnętrza kanałów wentylacyjnych,
- wykonanie prawidłowej instalacji wentylacji podbasenia,

- obniżenie kosztów eksploatacji poprzez odtworzenie systemów odzysków ciepła powietrza zewnętrznego, o sprawności użytkowej powyżej 80%,
- obniżenie kosztów eksploatacyjnych poprzez zastosowanie energooszczędnych silników w sekcjach wentylatorowych, klasy EC
  
- stworzenie poprawnie działających systemów automatycznego sterowania centralami wentylacyjnymi, z uwzględnieniem możliwości sterowania wydajności w zależności od stężenia CO<sub>2</sub> oraz zawartości pary wodnej w powietrzu obu hal,
- powiązanie nowego systemu automatycznej regulacji z możliwością przejmowania sygnałów od istniejących i działających systemów automatyki procesowej basenów,
- monitorowanie i wizualizacja pracy wszystkich modernizowanych systemów wentylacyjnych i technologicznych wraz z archiwizacją głównych parametrów, w tym parametrów jakościowych powietrza oraz parametrów odpowiadających za bezpieczeństwo i koszty eksploatacji.

#### 4.2 Analiza finansowo-ekonomiczna.

Dla planowanej inwestycji wykonano analizę finansowo-ekonomiczną obejmującą 18-to m-c okres inwestycyjny ( od 02.2107 do 10.2018). Analizę finansową wykonano przy zastosowaniu wyceny rynkowej dostawy i montażu urządzeń, materiałów, robocizny i sprzętu. W tabelarycznym zestawieniu kosztów nie uwzględniono:

- wynagrodzenia pracowników Inwestora (patrz punkt 2.5)
- kosztów mediów (energia elektryczna, woda, sanitariaty)
  - kosztów placu składowego
  - kosztów pomieszczenia socjalnego dla pracowników Wykonawcy)

Powyższe koszty, jako nie wpływające w istotny sposób na wartość zadania inwestycyjnego, mogą zostać ujęte podczas negocjacji z Wykonawcami.

Rekomendowane zestawienie nakładów inwestycyjnych dla projektu zestawiono w preliminarzu kosztów, Tabela 2.

Ze względu na wielkość tabeli została ona podzielona na dwie części. Całość tabeli została zamieszczona na oddzielnej stronie, na końcu opracowania.

| Tabela 2. Preliminarz kosztów inwestycyjnych, Rok bazowy 2017 |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Lp.                                                           | Zakres robót                                                                                                                                                                                                                                                                        | Wartość netto       |
| 1.                                                            | Opracowanie dokumentacji projektów o-w ykonaw czej dla celu realizacji zadania modernizacji systemu w entylacji mechanicznej Centrum Sportow o-Rehabilitacyjnego "Słow ianka"; łącznie z nadzorem autorskim w trakcie całej inw estycji; łącznie z kosztmi prac inspektorów nadzoru | 97 685 zł           |
| 2.                                                            | Demontaż, czyszczenie i ponow ny montaż istniejących kanałów instalacji w entylacji mechanicznej.                                                                                                                                                                                   | 62 500 zł           |
| 3.                                                            | Wykonanie fundamentów w raz z projektem i ekspertyzą konstruktora pod centrale w entylacyjne.                                                                                                                                                                                       | 22 800 zł           |
| 4.                                                            | Koszt zakupu w raz z montażem kanałów w entylacyjnych z blachy stalow ej ocynkow anej w raz z w ykonaniem izolacji termicznej kanałów , z kauczuku spienionego, o grubości 23 mm.                                                                                                   | 301 023 zł          |
| 5.                                                            | Koszt zakupu rur instalacji ciepła technologicznego, w raz z montażem i izolacją termiczną, dla central w entylacyjnych - modernizacją instalacji CT                                                                                                                                | 51 400 zł           |
| 6.                                                            | Koszt zakupu central w entylacyjnych NW1a, NW1b, NW2, NW4 z uw zględnieniem transportu oraz montażu urządzeń (bez automatyki).                                                                                                                                                      | 954 210 zł          |
| 7.                                                            | Wykonanie modułu hydraulicznego glikolow ego odzysku ciepła central NW2 i NW4.                                                                                                                                                                                                      | 23 500 zł           |
| 8.                                                            | Koszt zakupu elementów systemu automatyki central w entylacyjnych NW1a, NW1b, NW2, NW4 w raz szafami sterującymi, okablow aniem i montażem.                                                                                                                                         | 286 263 zł          |
| 9.                                                            | Koszt demontażu i rozbiórki kanałów w entylacyjnych z utylizacją.                                                                                                                                                                                                                   | 30 200 zł           |
| 10.                                                           | Koszt demontażu i utylizacji central w entylacyjnych.                                                                                                                                                                                                                               | 22 450 zł           |
| 11.                                                           | Transport dźw igiem (rozładunek z samochodu)                                                                                                                                                                                                                                        | 8 210 zł            |
| 12.                                                           | Uruchomienie, testy systemu oraz szkolenie presonelu.                                                                                                                                                                                                                               | 24 780 zł           |
| 13.                                                           | Koszt zakupu i montażu systemu napow ietrzania podbasenia NW5, z w ykorzystaniem podczas modernizacji jako w entylacja zastępcza na okres remontu.                                                                                                                                  | 152 100 zł          |
| 14.                                                           | <b>RAZEM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>2 037 121 zł</b> |

STUDIUM WYKONALNOŚCI DLA ZADANIA:  
P.N. „Modernizacja układu wentylacji mechanicznej hal basenowych w Centrum Sportowo-Rehabilitacyjnym  
„SŁOWIANKA”  
w Gorzowie Wielkopolskim”

| Faza przedrealizacyjna |      |      |           |      |           |           |      |      |      |            |      | Faza realizacji |            |            |           |            |            |           |            |            |           |
|------------------------|------|------|-----------|------|-----------|-----------|------|------|------|------------|------|-----------------|------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|
| 2017                   |      |      |           |      |           |           |      |      |      |            |      | 2018            |            |            |           |            |            |           |            |            |           |
| 02.                    | 03.  | 04.  | 05.       | 06.  | 07.       | 08.       | 09.  | 10.  | 11.  | 12.        |      | 01.             | 02.        | 03.        | 04.       | 05.        | 06.        | 07.       | 08.        | 09.        | 10.       |
|                        |      |      | 30 000 zł |      | 30 000 zł | 37 685 zł |      |      |      |            |      |                 |            |            |           |            |            |           |            |            |           |
|                        |      |      |           |      |           |           |      |      |      |            |      |                 | 30 000 zł  |            |           |            | 10 000 zł  |           | 22 500 zł  |            |           |
|                        |      |      |           |      |           |           |      |      |      |            |      |                 |            | 10 000 zł  |           |            |            | 12 800 zł |            |            |           |
|                        |      |      |           |      |           |           |      |      |      |            |      |                 |            | 50 000 zł  |           |            | 150 000 zł | 80 000 zł | 8 000 zł   | 13 023 zł  |           |
|                        |      |      |           |      |           |           |      |      |      |            |      |                 | 10 000 zł  | 10 000 zł  | 10 000 zł | 15 000 zł  |            |           |            | 6 400 zł   |           |
|                        |      |      |           |      |           |           |      |      |      | 300 000 zł |      |                 |            | 600 000 zł |           |            |            |           |            | 54 210 zł  |           |
|                        |      |      |           |      |           |           |      |      |      |            |      |                 |            |            |           | 20 000 zł  |            |           |            | 3 500 zł   |           |
|                        |      |      |           |      |           |           |      |      |      |            |      |                 | 90 000 zł  |            | 80 000 zł |            |            |           |            | 116 263 zł |           |
|                        |      |      |           |      |           |           |      |      |      |            |      |                 | 10 000 zł  |            |           |            | 10 000 zł  |           |            | 10 200 zł  |           |
|                        |      |      |           |      |           |           |      |      |      |            |      |                 |            |            |           | 5 000 zł   | 5 000 zł   | 5 000 zł  | 5 000 zł   | 2 450 zł   |           |
|                        |      |      |           |      |           |           |      |      |      |            |      |                 |            | 8 210 zł   |           |            |            |           |            |            |           |
|                        |      |      |           |      |           |           |      |      |      |            |      |                 |            |            |           |            |            |           |            |            | 24 780 zł |
|                        |      |      |           |      |           |           |      |      |      | 50 000 zł  |      |                 |            | 10 000 zł  |           |            |            |           |            | 92 100 zł  |           |
| 0 zł                   | 0 zł | 0 zł | 30 000 zł | 0 zł | 30 000 zł | 37 685 zł | 0 zł | 0 zł | 0 zł | 350 000 zł | 0 zł | 140 000 zł      | 688 210 zł | 90 000 zł  | 40 000 zł | 175 000 zł | 97 800 zł  | 35 500 zł | 298 146 zł | 24 780 zł  |           |

Dla majątku po modernizacji w ramach projektu nie przewiduje się wykonanie inwestycji odtworzeniowych. W okresie dalszej eksploatacji prowadzone będą prace remontowe i konserwacyjne na poziomie serwisu i prac bieżących wynikających z instrukcji eksploatacji urządzeń oraz bieżącej eksploatacji obiektu.

#### 4.3 Zestawienie kosztów eksploatacji po modernizacji obiektów – zyskowność.

Z uwagi na zastosowanie odzysku ciepła o sprawności minimalnej 80%, dla strumieni powietrza zewnętrznego, nawiewanego w ilościach sanitarnych, oraz w ilościach wymaganych pod względem osuszania hal basenowych, beneficjent uzyska dodatkowe oszczędności wynikające z eksploatacji nowych central wentylacyjnych.

Zestawienie spodziewanych oszczędności z tytułu eksploatacji nowych urządzeń przedstawia Tabela 3.

| Tabela 3. Zestawienie kosztów eksploatacji oraz wyliczenie średnich oszczędności po zrealizowaniu projektu. |                                                                                                                      |       |         |              |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|--------------|----------------------|
| lp.                                                                                                         | Wyszczególnienie                                                                                                     | jedn. | ilość   | Stawka opłat | koszt                |
| 1                                                                                                           | Pobór ciepła przez centrale w stanie obecnym (bez odzysku ciepła, dla podgrzewu powietrza świeżego) w sezonie        | kWh   | 596 131 | 49,12 zł     | 105 407 zł           |
| 2                                                                                                           | Pobór ciepła przez centrale po modernizacji (z odzyskiem ciepła, dla podgrzewu powietrza świeżego) w sezonie         | kWh   | 73 692  | 49,12 zł     | 13 030 zł            |
| 3                                                                                                           | Różnica w poborze ciepła (dla powietrza świeżego) w sezonie                                                          | kWh   | 522 439 | 49,12 zł     | <b>92 377 zł</b>     |
| 4                                                                                                           | Łączne zapotrzebowanie energii elektrycznej dla wentylatorów central (Nawiew i Wywiew) w stanie obecnym, w sezonie   | kWh   | 483 972 | 306,76 zł    | 148 463,40 zł        |
| 5                                                                                                           | Łączne zapotrzebowanie energii elektrycznej dla wentylatorów central (Nawiew i Wywiew) po modernizacji, w sezonie    | kWh   | 398 405 | 306,76 zł    | 122 214,66 zł        |
| 6                                                                                                           | Różnica w zapotrzebowaniu energii elektrycznej dla wentylatorów central (Nawiew i Wywiew) po modernizacji, w sezonie | kWh   | 85 568  | 306,76 zł    | <b>26 248,74 zł</b>  |
| 7                                                                                                           | <b>Łączne oszczędności z tytułu wykonania modernizacji central, w sezonie</b>                                        |       |         |              | <b>118 625,28 zł</b> |

\*) Obliczenia wykonano pod następującymi warunkami brzegowymi

- Nowa centrala NW2 - z wyrównaniem strumienia do 20.000 m<sup>3</sup>/h
- Strumień powietrza obiegowego pozostają bez zmian, niezależnie od pracy odzysku ciepła, na poziomie obliczeniowym minimalnym 30%. W przypadku zwiększenia ilości powietrza zewnętrznego na skutek konieczności zwiększenia osuszania hal basenowych lub zwiększonego stężenia CO<sub>2</sub> (stanów przekroczeń koncentracji CO<sub>2</sub>) w powietrzu hal, proporcje zwrotu ulegną dalszemu korzystnemu pogłębieniu.
- Czas pracy z pełnym udziałem powietrza sanitarnego, jest równy z czasem pracy obiektu i zawiera się w przedziale (przewietrzanie): 6:00 - 22:00, 16 godzin/ dzień.
- Średni czas ważony pracy odzysku 1440 godzin, z faktorem intensyfikacji 1,0

Wymuszenia wykonania zadania, z przyczyn bezpieczeństwa, a więc z przyczyn konieczności utrzymania obiektu w ruchu, rzutuje również na podniesienie ekonomiczności eksploatacji obiektu, przyczyniając się jednocześnie do poprawy warunków ekonomicznych eksploatowanego obiektu.

Koszty utrzymania obiektu z tytułu opłat związanych z poborem energii i ciepła zostaną zmniejszone w stosunku do stanu istniejącego.

## 5. Informacje i dokumenty związane

- Dokumentacja powykonawcza: „Projekt wentylacji mechanicznej i klimatyzacji, w Centrum Sportowo-Rehabilitacyjnym „SŁOWIANKA” w Gorzowie Wielkopolskim”
- „Inwentaryzacja instalacji wentylacji mechanicznej hal basenowych, Centrale: NW1a, NW1b, NW2, NW4  
Dla potrzeb: Modernizacji układu instalacji wentylacji mechanicznej wraz z opracowaniem Programu Funkcjonalno-Użytkowego, dla hal basenowych w Centrum Sportowo-Rehabilitacyjnym "SŁOWIANKA", w Gorzowie Wielkopolskim; luty.2017
- Dokumentacja fotograficzna dla potrzeb inwentaryzacji instalacji wentylacji mechanicznej hal basenowych, central: NW1a, NW1b, NW2, NW4, w zakresie potrzeb: Modernizacji układu instalacji wentylacji mechanicznej wraz z opracowaniem Programu Funkcjonalno-Użytkowego, dla hal basenowych w Centrum Sportowo-Rehabilitacyjnym "SŁOWIANKA", w Gorzowie Wielkopolskim; luty.2017
- Notatki z „Ekspertyza ze szkicami drogi transportowej”; luty.2017