

**ST 03.08.00****ŻWIROWY WYMIENNIK CIEPŁA DLA POWIETRZA  
WENTYLACYJNEGO (CPV 45331000-6 42510000-4)**

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>2</b>
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	2
1.2. Zakres stosowania ST .....	2
1.3. Zakres Robót objętych ST .....	2
1.4. Określenia podstawowe .....	2
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót .....	2
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>2</b>
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów .....	3
2.2. Dokumentacja robót montażowych objętych ST .....	3
2.3. Wymagania szczegółowe dla materiałów .....	3
2.4. Składowanie materiałów .....	4
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>4</b>
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	4
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>4</b>
4.1. Transport materiałów .....	4
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>4</b>
5.1. Ogólne zasady wykonania Robót .....	4
5.2. Szczegółowe zasady wykonania Robót .....	4
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>5</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli .....	5
6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy .....	5
6.3. Pomiary kontrolne .....	5
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>5</b>
7.1. Jednostką obmiaru jest: .....	5
7.2. Zakres niezbędnych ustaleń między inwestorem a wykonawcą instalacji GWC .....	6
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>6</b>
8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót .....	6
8.2. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac .....	6
<b>9. PODSTAWY PŁATNOŚCI .....</b>	<b>6</b>
9.1. Cena jednostki obmiarowej obejmuje .....	6
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>6</b>

<b>TOM VI</b>	<b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>
	PROJEKTU WYKONAWCZEGO CZĘŚCI I KOMPLEKSU SPORTOWO - REKREACYJNEGO W LESKU - PŁYWAŁNIA WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU, DROGI, PARKINGI, BOISKA I INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA
<b>ST 03.08.00</b>	<b>ŻWIROWY WYMIENNIK CIEPŁA DLA POWIETRZA WENTYLACYJNEGO (CPV 45331000-6 42510000-4)</b>

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji żwirowego wymiennika ciepła dla powietrza wentylacyjnego.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – BUDOWY CZĘŚCI I KOMPLEKSU SPORTOWO - REKREACYJNEGO W LESKU - PŁYWAŁNIA I ZAGOSPODAROWANIE TERENU - DROGI, PARKINGI, BOISKA I INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA – w zakresie wykonania i odbioru robót polegających na montażu żwirowego wymiennika ciepła dla powietrza wentylacyjnego.

### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia wykonawstwa robót w zakresie instalacji na montażu żwirowego wymiennika ciepła dla powietrza wentylacyjnego, kontroli oraz odbioru dla I etapu budowy Kompleksu Sportowo-Rekreacyjnego – Budynku Krytej Pływalni.

W celu pokrycia części zapotrzebowania na ciepło budynku projektuje się wykonać instalację grzewczą wykorzystującą pompy ciepła. Pompy ciepła są połączone bezpośrednio z wymiennikiem gruntowym za pomocą którego uzyskują dodatkowe ciepło na cele CWU.

#### 1.3.1. Trasa instalacji wymiennika gruntowego

Pompy ciepła będą uzyskiwać ciepło z gruntu z poziomego wymiennika gruntowego ułożonego na głębokości ok. 30cm poniżej lokalnej strefy przemarzania tj ok. 1,5-1,8m. Zasilenie i powrót z pompy ciepła do wymiennika gruntowego będzie realizowane przewodami polietylenowymi o średnicy zewnętrznej Ø110 o parametrach umożliwiających ciągłą pracę w temperaturze od – 10°C. W pomieszczeniu budynku przewody te będą zaizolowane 5cm warstwy izolacji z pianki kauczukowej. Poza budynkiem przewody PEØ110 będą prowadzone na głębokości ok 1,5-1,8m p.p.t. Do zapewnienia obiegu czynnika pierwotnego zainstalowano 3 pompy obiegowe dla każdej pompy ciepła po jednej. Wysokość podnoszenia pompy H–9mH<sub>2</sub>O, wydajność pompy Q – 20m<sup>3</sup>/h. Przejście przez ścianę budynku przewodów zasilającego i powrotnego instalacji wymiennika gruntowego projektuje się jako gazoszczelne.

### 1.4. Określenia podstawowe

#### 1.4.1. Płyty GWC

GWC – Gruntowy Wymiennik Ciepła - układany jest bezpośrednio na podsypce. Przyłącze okrągłe łączy GWC z wentylowanym obiektem. Układane ze spadkiem w kierunku wymiennika.

#### 1.4.2. Podsypka żwirowo-piaskowa

usypana w grubości ok. 5 cm na rodzimym podłożu z płukanego żwiru o granulacji ok. 10-20mm i zagęszczona płukanym piaskiem.

#### 1.4.3. Izolacja

jako izolację stosuje się styropian w postaci płyt o grubości łącznej min.12 cm lub ekostyren. Umożliwia ona wyniesienie izoterm 8-10 stopni ( z głębokości 7 m) do płyt wymiennika. Układana jest z min 1,5 metrowym nadładkiem poza obrys wymiennika, z wyraźnym spadkiem ułatwiającym odprowadzenie wody. W pomieszczeniu budynku przewody te będą zaizolowane 5cm warstwy izolacji z pianki kauczukowej

#### 1.4.4. Folia izolacyjna

zabezpiecza wymiennik przed wodą opadową. Ułożona bezpośrednio na styropianie.

#### 1.4.5. Czerpnia gruntowa

wykonana z blachy nierdzewnej i zabezpieczona przed przedostawaniem się gryzoni do wnętrza wymiennika. Zaopatrzona w łatwy do wymiany filtr klasy Eu3.

#### 1.4.6. Rura drenarska

stosowana w przypadku dużych powierzchni wymiennika oraz gruntów mało przepuszczalnych w celu łatwiejszego odprowadzenia wód opadowych.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne” .

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją

## 2. MATERIAŁY

Instalacja wentylacyjna powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań obowiązujących przepisu techniczno-budowlanego wymaganego w drodze rozporządzenia z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 7 ust. 2 ustawy Prawo Budowlane, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej

Instalacja wentylacyjna powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno-budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia, zgodnie z art. 7 ust. 2 ustawy Prawo Budowlane, z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Instalacja wentylacyjna powinna być wykonana zgodnie z zasadami wiedzy technicznej w sposób umożliwiający zapewnienie jej prawidłowego użytkowania zgodnego z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tej instalacji (przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania), oraz we właściwym zakresie zgodnego z wymaganiami przepisów techniczno-budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych.

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

- Wszystkie materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.
- Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.
- Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.
- Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych z przewodami powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
- Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych/klimatyzacyjnych/chłodniczych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

### 2.2. Dokumentacja robót montażowych objętych ST

Dokumentację robót prefabrykacyjnych i montażowych objętych ST stanowić będą:

- projekt budowlano-wykonawczy instalacji wentylacyjnej (opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego” (Dz. U. z 2003 Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia, dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę i w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 wraz z późniejszymi zmianami);
- szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót, opracowane na podstawie projektów wykonawczych dla poszczególnych elementów robót, dostosowane do etapów modernizacji instalacji;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania użytych materiałów i wyrobów – zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 z 2004 r., poz. 881);
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 108 z 2002 r. poz. 953 z późniejszymi zmianami);
- protokoły odbiorów warsztatowych prefabrykatów, odbiorów częściowych na budowie, odbiorów robót zanikających i/lub ulegających zakryciu oraz odbiorów końcowych – łącznie z protokołami prób, pomiarów i innych badań technicznych urządzeń i instalacji;
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane).

### 2.3. Wymagania szczegółowe dla materiałów

GWC powinien być usadowiony powyżej najwyższego poziomu wód gruntowych. Minimalna głębokość wykopu wynosi ok 0,7m. W przypadku wysokich wód gruntowych możliwe jest wyniesienie wymiennika powyżej rzędnej terenu. GWC będzie podzielony na 9 pól po 13 węzłownic PEDz32x2,9mm o dł. 100m ułożonych w rozstawie 0,7m (min powierzchnia wymiennika ok. 8200m<sup>2</sup>). Każde z pól będzie posiadać rozdzielacz umieszczony w studzience-komorze włączowej. Rozdzielacze (po 3szt.) będą łączone przewodami ułożonymi w układzie Tichelmana zapewniającym hydrauliczne wyrównanie obiegów. Czynniki chłodniczy (wodny roztwór glikolu propylenowego) przepływając przez węzłownice będzie odbierał ciepło z gruntu a następnie będzie doprowadzony poprzez lokalne rozdzielacze i rurociągi tranzytowe do pomp ciepła wewnątrz budynku.

Jako studzienki-komory projektuje się zastosować dwuczęściowe prefabrykowane zbiorniki żelbetowe szczelne o kubaturze 3,9m<sup>3</sup> i wymiarach dłxszxwys=2,0x1,5x1,9m. Zbiorniki będą wyposażone we włącz żeliwny dn600 B125 i w otwory oraz przejścia szczelne dla przewodów rozprowadzających i węzłownic wymiennika gruntowego.

#### 2.3.1. Zasada działania

Powietrze potrzebne nam do wentylacji pomieszczeń pobierane jest przez czerpnię gruntową, która powinna się znajdować w miejscu o możliwie małej koncentracji zanieczyszczeń, z dala od ulic, parkingów, itp. Transportowane jest do wymiennika gruntowego przez rurę z wkładem antybakteryjnym. Tu zależnie od posiadanej temperatury powietrze ulega ogrzaniu lub ochłodzeniu.

Gruntowy WymienNIK Ciepła powinien składa się systemu modułów płyt, których budowa zapewnia tzw. **bezprzeponowy** (tj. w bezpośrednim kontakcie z gruntem) przepływ powietrza wewnątrz wymiennika. Po obróbce termicznej w wymienniku powietrze poprzez kanał odprowadzający transportowane jest do obiektu wentylowanego. Konstrukcja całego wymiennika została tak pomyślana, aby przy maksymalnej efektywności uzyskać minimalne opory dla powietrza.

#### 2.3.2. Przewody wentylacyjne

- Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z blachy stalowej ocynkowanej
- Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.
- Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.
- Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.
- Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.
  - Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B- 76002.

#### 2.3.3. Izolacja termiczna

Kanały powietrza zewnętrznego w wentylatorni do central należy zaizolować wełną mineralną grubości 70 mm laminowaną folią aluminiową.

Kanały wentylacyjne dla basenu N1W1, N2W2, N3W3 oraz szatni i natrysków basenu N6W6 należy zaizolować matami ze spienionej pianki grubości 19 mm (dla zabezpieczenia przed wykraplaniem się wilgoci).

Kanały wentylacyjne dla pozostałych systemów w wentylatorni należy zaizolować wełną mineralną grubości 50 mm laminowaną folią aluminiową.

Kanały wentylacyjne systemów N4, W4, N5, W5, N7, N8, W8, N10, W10 należy zaizolować wełną mineralną grubości 30 mm laminowaną folią aluminiową.

Przewody freonu należy zaizolować otuliną z pianki chloro kaukuczowej do stosowania w chłodnictwie grubości 19 mm.

#### **2.4. Składowanie materiałów**

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.1. Transport materiałów**

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie urządzeń i materiałów do wbudowania powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót wentylacyjnych

Zaleca się dostarczenie elementów wentylacyjnych i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to głównie dużych, ciężkich elementów.

Skład elementów wentylacyjnych powinien spełniać następujące warunki :

- znajdować się możliwie blisko miejsca montażu,
- mieć dogodny dojazd dla dostawy materiałów i elementów z zakładu wytwórczego,
- mieć urządzenia do ładowania i rozładowywania elementów.

Przywiezione ze składu na miejsce montażu elementy przewodów i urządzenia wentylacyjne kompletuje się zgodnie z rysunkami montażowymi, według symboli znakowania, naniesionych na ich powierzchnie w zakładzie wytwórczym.

Elementy połączeń wentylacyjnych nie wymagają opakowania. Do transportu, połączenia jednego typu i wielkości powinny być skompletowane i związane w wiązki. Wiazki jednakowych elementów połączeń powinny być oznakowane przy pomocy trwale zamocowanej przywieszki z oznaczeniem. Elementy połączeń należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed odpadami atmosferycznymi.

Elementy połączeń mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, lecz powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi. W transporcie kolejowym lub samochodowym należy przestrzegać przepisów transportowanych.

Poszczególne warstwy przewodów powinny być przełożone listewkami drewnianymi, płytami kartonowymi. Ilość warstw przewodów powinna być każdorazowo ustalana w zależności od przekroju przewodów i ich długości oraz masy jednostki.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

Całość robót powinna być wykonana zgodnie z dokumentacją projektową, szczegółowymi specyfikacjami technicznymi, instrukcjami montażowymi producentów urządzeń i wyrobów oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z wymienionymi dokumentami i poleceniami Inspektora nadzoru pełną odpowiedzialność ponosi Wykonawca.

#### **5.2. Szczegółowe zasady wykonania Robót**

##### **5.2.1. Sposób wykonania robót**

Wykopy dla rurociągów należy wykonywać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych deskowanych lub umocnionych poziomo układanymi wypraskami. W miejscu występowania uzbrojenia podziemnego należy wykonywać ręcznie. Przewody PE i PVC należy układać na podsypce co najmniej 10cm piasku.

Zасыpywanie wykopów powinno nastąpić po odebraniu studzienek i rurociągów przez inspektora nadzoru i geodezyjnym zinwentaryzowaniu przewodów. Zасыpywanie wykopów należy wykonać ręcznie do 30cm powyżej wierzchu rury piaskiem.

Do zасыpania rurociągu należy użyć gruntu rodzimego. W przypadku podsypki i obsypki należy użyć gruntu rodzimego pozbawionego grud i kamieni.

Z uwagi na warunki gruntowo wodne i możliwość wyparcia rurociągu podsypka, obsypka i zasyпка rurociągu powinna być oddzielona od ścian i dna wykopu warstwą fizełiny jak np. w drenażu francuskim. Krawędzie fizełiny powinny być zszyte np. ręczną maszyną do szycia czy szpilkami budowlanymi.

W przypadku potrzeby miejscowego obniżenia zwierciadła wód gruntowych zastosować igłofiltr i studnie chłonne.

Roboty ziemne winny być wykonywane zgodnie z PN-B-10736: 1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania” oraz z zaleceniami zawartymi w PN-ENV 1046 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią”

Teren robót powinien być odpowiednio zabezpieczony i oznakowany zgodnie z właściwymi przepisami obowiązującymi w tym zakresie.

#### **5.2.2. Możliwość czyszczenia instalacji**

GWC płytowy nie wymaga czyszczenia. Wykonany jest z płyt z materiału antystatycznego co w połączeniu z niewielką prędkością przepływu gwarantuje bezpieczne użytkowanie. W użytkowaniu należy zadbać o czystość filtra powietrza na czepni i wymieniać go systematycznie (min. raz na 3 miesiące).

Wymiennik czyści się w sposób naturalny. Naturalna flora bakteryjna wymienników bezprzeponowych nie dopuszcza do rozwoju niekorzystnych dla człowieka czynników chorobotwórczych.

Czyszczenie instalacji poza GWC powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji, umożliwiając oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Elementy przewidziane jako otwory rewizyjne instalacji to nawiewniki i wywiewniki oraz zaślepki kanałów i trójników.

Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- a) przepustnice (z dwóch stron);
- b) klapy pożarowe (z jednej strony);
- c) filtry

Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy**

Celem kontroli działania instalacji jest potwierdzenie możliwości ich działania zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji GWC zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

##### **6.2.1. Prace wstępne**

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- Próbną pracę całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku oraz ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników;
- Nastawienie i sprawdzenie urządzeń GWC;
- Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

##### **6.2.2. Procedura prac**

###### **6.2.2.1. Wymagania ogólne**

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji GWC, przez poszczególne układy instalacji.

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy. Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów regulacji.

Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji GWC. Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości.

W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

Kontrola działania wymienników ciepła

- a) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- b) Kierunek obrotów pomp cyrkulacyjnych wymienników ciepła;
- c) Działanie regulacji obrotowych regeneratorów ciepła;

Kontrola działania filtrów powietrza - Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.

Kontrola działania sieci przewodów - Działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacjach GWC;

#### **6.3. Pomiary kontrolne**

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami,

##### **6.3.1. Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych**

Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych w zależności od funkcji spełnianych przez instalację winien być zgodny z określonym w Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL – Zeszyt 5 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – p-kt 5.5.1.

### **7. OBMIAŁ ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

#### **7.1. Jednostką obmiaru jest:**

- - kpl (komplet) montaż kompletnych zespołów instalacji GWC
- mb rur

<b>TOM VI</b>	<b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>
	PROJEKTU WYKONAWCZEGO CZĘŚCI I KOMPLEKSU SPORTOWO - REKREACYJNEGO W LESKU PŁYWAŁNIA WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU, DROGI, PARKINGI, BOISKA I INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA
<b>ST 03.08.00</b>	<b>ŻWIROWY WYMIENNIK CIEPŁA DLA POWIETRZA WENTYLACYJNEGO (CPV 45331000-6 42510000-4)</b>

- m<sup>2</sup> izolacji termicznej

## 7.2. Zakres niezbędnych ustaleń między inwestorem a wykonawcą instalacji GWC

W związku z odbiorem instalacji umowa między inwestorem a wykonawcą instalacji powinna zawierać następujące ustalenia:

- Odniesienie do Specyfikacji technicznych wykonania i odbioru instalacji oraz określenie zakresu procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych itd.) jak również ewentualne odstępstwa i zmiany (w uzgodnieniu z projektantem);
- Określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań;
- Parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania GWC);
- Warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn (np. warunki pogodowe, brak użytkowania pomieszczeń);
- Zakres i metody ewentualnych pomiarów specjalnych;
- Niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań (np. powtórzenie badań po naprawie instalacji).

Umowa na wykonanie instalacji powinna określać rodzaj i liczbę urządzeń, które powinny być zamontowane (przez powołanie się na projekt wykonawczy instalacji). Sprawdzenie kompletności instalacji powinno być przeprowadzone na podstawie zestawienia zainstalowanych urządzeń i ich wymagań technicznych (specyfikacji urządzeń i elementów instalacji). Jeśli wymagania techniczne poszczególnych urządzeń są przedmiotem umowy, zestawienie to powinno odpowiadać tym wymaganiom.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”. Odbiór robót na podstawie wymagań PrPN EN 12599

### 8.2. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- Sprawdzenie czystości instalacji;
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji. W szczególności należy wykonać następujące badania:

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”. Płatności za wykonaną i odebraną instalację należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej obejmuje

- Dostarczenie materiałów i sprzętu oraz montaż na miejscu wbudowania
- Prace pomiarowe i przygotowawcze
- Oznakowanie robót
- Wykonanie ziemnych oraz wykonanie warstw GWC zgodnie z Dokumentacją techniczną
- Wykonanie prób, rozruchu i regulacji
- Wykonanie dokumentacji powykonawczej i Instrukcji obsługi wszystkich elementów składowych instalacji
- Montaż armatury wraz ze wszystkimi niezbędnymi elementami przyłączeniowymi

Oraz wszystkie inne roboty niewymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST przewidzianych w Dokumentacji projektowej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary
- PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne - Wymagania w projektowaniu
- PN-B-03434: 1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania
- PN-B-76001:1996 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania
- PN-B-76002: 1976 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe - Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
- ENV 12097: 1997 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów
- PrPN-EN 12599 Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PrEN 12236 Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów - Wymagania wytrzymałościowe
- PN-EN 779+AC:1998 – Przeciwpływowe filtry powietrza dla wentylacji ogólnej – wymagania, badania, oznaczenia
- PN-EN 1822-1 – Wysokoskuteczne filtry powietrza (HEPA i ULPA)
- PN-B-01411:1999 – Wentylacja i klimatyzacja - Terminologia
- Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 5 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”