



UL. FORDOŃSKA 393; 85-790 BYDGOSZCZ  
TEL. 052 307 02 33; www.norman.net.pl

**NAZWA OPRACOWANIA:** **SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**OBIEKT:** **HALA WIDOWISKOWO-SPORTOWA**

**NAZWA INWESTYCJI:** **PROJEKT HALI SPORTOWO-  
WIDOWISKOWEJ WRAZ Z  
ZAGOSPODAROWANIEM TERENU**

**ZAKRES:** **WENTYLACJA, C.O, INSTALACJA CHŁODZIWA**

**LOKALIZACJA:** **ul. Zarzecze 26  
16-400 Suwałki  
działki nr 31349/9 i 31359/2  
obręb nr 07**

**KOD CPV:** 45300000-0 Roboty instalacyjne

**BRANŻA:** **INSTALACYJNA**

**INWESTOR:** **MIASTO SUWAŁKI  
ul. Mickiewicza 1  
16-400 Suwałki**

**OPRACOWANO W:** **Biuro Kosztorysowe NORMAN Bartłomiej Siekierkowski  
ul. Fordońska 393, 85-790 Bydgoszcz,  
tel. 052 307 02 33; www.norman.net.pl**

**DATA:** **Maj 2017**

**OPRACOWAŁA:** **inż. Hanna Maciejewska**

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA .....	2
PREAMBUŁA.....	3
O-00.00.00-WYMAGANIA OGÓLNE.....	6
S-00.02.01- TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO.....	17
S-00.02.02 - INSTALACJA C.O. I C.T. ....	26
S-00.02.03 - INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI.....	38

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

# PREAMBUŁA

---

**SPIS TREŚCI**

- 1. WSTĘP**  
**2. INFORMACJA DLA OFERENTÓW**
-

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wspólne wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane na podstawie dokumentacji projektowej dla zadania pn. „Projekt hali sportowo-widowiskowej wraz z zagospodarowaniem terenu”.

### 1.2. Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem.
- Uchwała nr XLVIII/447/2010 Rady Miejskiej w Suwałkach z dnia 26 maja 2010 r. w sprawie zmiany miejscowego planu zagospodarowania rejonu ulicy Zarzecze w Suwałkach.
- Mapa do celów projektowych.
- Dokumentacja geotechniczna.
- Program użytkowy oraz wytyczne dostarczone przez Inwestora.
- Uzyskane przyłączeniowe warunki techniczne.
- Projekt architektoniczny wykonany przez pracownię Restudio Sp. z o.o.
- Dokumentacja geotechniczna wykonana przez firmę Uni-Geo
- Uzgodnienia materiałowe dokonane z Inwestorem
- Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe
- Dokumentacja projektowa;
- Obowiązujące polskie normy i przepisy związane z projektowanym obiektem, m.in.:

### 1.3. Przedmiot opracowania

Przedmiotem inwestycji jest budowa hali sportowo-widowiskowej w Suwałkach na terenie przeznaczonym pod funkcje sportowo-rekreacyjne (teren US3 w MPZP). Obiekt jest funkcjonalnie połączony za pomocą łącznika z istniejącym budynkiem stadionu. Istniejący budynek stadionu oraz projektowana hala stanowią integralną całość, funkcje obu budynków wzajemnie się uzupełniają.

### 1.4. Warunki gruntowo-wodne

Istniejący teren pod projektowanym budynkiem jest dość płaski i znajduje się na rzędnej ok 164,4 m n.p.m. Obszar ten w całości pokryty jest warstwą nasypu niekontrolowanego o miąższości 0,4 -4,00m. Planowany poziom posadzki parteru wynosi  $\pm 0,00 = 167,83$  m n.p.m.

Warstwę nasypu należy usunąć w całości z podłoża i uzupełnić podsypką piaskowo-żwirową zagęszczoną do  $I_s = 0,98$ . Poziom posadowienia fundamentów ustalono na rzędnej  $-1,70m = 166,13$  m n.p.m. Fundamenty zostaną posadowione w warstwie zagęszczonej podsypki piaskowo-żwirowej. Poniżej warstwy wymienionego gruntu zalegają grunty nośne w postaci żwirów i piasków średnich. Są to grunty średnio zagęszczone i zagęszczone o  $I_d = 0,6-0,7$ .

Wodę jako zwierciadło swobodne stwierdzono na głębokościach około 4,5 - 4,7 m p.p.t we wszystkich otworach. Woda nie ma wpływu na konstrukcję budynku oraz prace budowlane.

### 1.5. Przeznaczenie i program użytkowy

Obiekt przeznaczony jest do organizacji wydarzeń sportowych (takie jak mecze siatkówki, koszykówki czy piłki ręcznej) oraz targów i wydarzeń o charakterze scenicznym (np. koncerty).

Podstawowe parametry budynku:

- Ilość kondygnacji podziemnych: 0
- Ilość kondygnacji nadziemnych: 2
- Obniżenie części budynku: 0,30m
- Wysokość elewacji frontowej z wejściem głównym: 9.6m
- Wysokość zadaszenia trybun: 16.95m (od poziomu -0.30)
- Powierzchnia zabudowy: ok/ 5446m<sup>2</sup>
- Kubatura netto: ok. 59637m<sup>3</sup>
- Powierzchnia użytkowa: ok. 6601m<sup>2</sup>
- Powierzchnia całkowita: ok. 7577m<sup>2</sup>
- Ilość osób na stałych trybunach: 1577 os.
- Ilość osób na trybunach mobilnych: 575 os.
- Ilość widzów łącznie: 2152 os.

Szczegółowe wymiary podano w części rysunkowej.

## 2. INFORMACJA DLA OFERENTÓW

Na etapie przygotowywania oferty, zobowiązuje się potencjalnego Wykonawcę do zapoznania się z:

- a) całością Materiałów Przetargowych,
- b) zapoznania się ze wszystkimi szczegółami wymagań Zamawiającego,
- c) warunkami fizycznymi, prawnymi, środowiskowymi, itp. dotyczącymi przedmiotowej inwestycji,
- d) zapoznania się ze szczegółami dotyczącymi placu budowy (itp. sytuacja geologiczna, warunki klimatyczne, hydrologiczne, powierzchniowe, dostęp, zakwaterowanie, urządzenia, personel, energia, transport, woda, itp.).

Czynności te Wykonawca przeprowadzi we własnym zakresie i na własny koszt.

Wskazane jest by w trakcie przygotowania oferty Wykonawca dokonał wizji lokalnej w celu zapoznania się z warunkami lokalnymi, lokalizacją obiektu i infrastrukturą.

Na etapie wykonawstwa Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów, maszyn i urządzeń, za montaż i uruchomienie, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznych, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie robót. Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów, maszyn i urządzeń będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie z Inwestorem, ofercie Wykonawcy, dokumentacji projektowej i w specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów maszyn i urządzeń, tolerancje normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, własne doświadczenia zawodowe, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Przetargowych, a o ich wykryciu winien poinformować Inspektora Nadzoru i Zamawiającego.

Zamawiający dokona odpowiednich poprawek i uzupełnień lub interpretacji. Błędy i opuszczenia niezgłoszone będą uważane jak błędy i opuszczenia w dokumentacji Wykonawcy.

Dokumentami przetargowymi są:

- dokumentacja projektowa,
- przedmiary robót,
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych.

W przypadku różnic w zapisach w/w dokumentów zawsze należy uznawać za wiążące zapisy widniejące w dokumentacji projektowej niniejszej inwestycji.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

## O - 00.00.00

### WYMAGANIA OGÓLNE

---

#### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
  2. MATERIAŁY
  3. SPRZĘT
  4. TRANSPORT
  5. WYKONANIE ROBÓT
  6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
  7. OBMIAR ROBÓT
  8. ODBIÓR ROBÓT
  9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
  10. PRZEPISY ZWIĄZANE
-

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wspólne wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane na podstawie dokumentacji projektowej dla zadania pn. „Projekt hali sportowo-widowiskowej wraz z zagospodarowaniem terenu przy ul. Zarzecze 26”.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenia zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót zawartych w dokumentacji projektowej.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Spis działów ST wraz z klasyfikacją wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV). Wymagania ogólne zawarte w ST dotyczą wszystkich robót budowlanych i należy je stosować w powiązaniu ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi.

#### KOD CPV:

Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót dotyczą stosowania Wspólnego Słownika Zamówień przez zamawiających w Unii Europejskiej. Wspólny Słownik Zamówień jest systemem klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych stworzonym na potrzeby zamówień publicznych.

45300000-0 Roboty instalacyjne

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego. Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie.

Budowa - wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.

Dokumentacja techniczna, projektowa – oznacza dokumentację, zawierającą również rysunki, stanowiącą załącznik do Specyfikacji.

Dokumentacja budowy - pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne, książka obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu - także dziennik montażu.

Dziennik budowy - dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.

Dokumentacja powykonawcza - dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

Inspektor Nadzoru - kompetentny, niezależny organ nadzorczy, którego zadaniem jest weryfikacja prawidłowości wykonywanych robót budowlanych i zgodności ich ze specyfikacjami technicznymi oraz Dokumentacją Projektową.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzoną budowę.

Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Obiekt budowlany – należy przez to rozumieć budynek, budowlę bądź obiekt małej architektury, wraz z instalacjami zapewniającymi możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, wzniesiony z użyciem wyrobów budowlanych.

Oferta – oznacza dokument zatytułowany oferta, który został wypełniony przez Wykonawcę i zawiera podpisaną ofertę na Roboty, skierowaną do Zamawiającego.

Plac budowy, teren budowy - przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

Podwykonawca – oznacza każdą osobę wymienioną w Umowie jako podwykonawca, lub jakąkolwiek osobę wyznaczoną jako podwykonawca, dla części Robót; oraz prawnych następców każdej z tych osób.

Polecenie Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, Kierownika Projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Polskie Standardy, Polskie Prawo, Polskie Przepisy, Polskie Normy - odniesienie w tekście do Polskich Przepisów Prawa, Ustaw, Rozporządzeń, Zarządzeń lub Norm będzie rozumiane, jako konieczność uzyskania zgodności ze wszystkimi Polskimi Przepisami Prawa, Ustawami, Zarządzeniami i Normami razem, właściwym dla danego zagadnienia.

Pozwolenie na budowę - decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego wraz z załącznikami – m.in. Projekt Budowlany.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

Przedmiar Robót – opracowanie obejmujące zestawienie planowanych robót w kolejności technologicznej ich wykonania wraz z obliczeniem i podaniem ilości ustalonych jednostek przedmiarowych.

Roboty - oznaczają wszelkie prace budowlane, montażowe i instalacyjne, w tym prace projektowe i prace pomocnicze, prowadzone na Terenie Budowy w celu realizacji i ukończenia Obiektu.

ST (Specyfikacja techniczna, ST, OST, SST) – oznacza dokument zatytułowany Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót.

Umowa – umowa na wykonanie zadania objętego specyfikacją, zawarta po rozstrzygnięciu przetargu pomiędzy Zamawiającym i Wykonawcą.

Wykonawca – podmiot wybrany w przetargu na realizację zadania objętego Specyfikacją Techniczną i Dokumentacją Projektową.

Zamawiający – oznacza osobę, wymienioną jako Zamawiający w Akcie Umowy oraz prawnych następców tej osoby.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

### 1.5.1. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i ST

Dokumentacja Projektowa i Specyfikacje Techniczne (ST) oraz inne dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora stanowią o zamówionym zakresie i są integralną częścią umowy, a wymagania w nich zawarte są obowiązujące dla Wykonawcy.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów w Dokumentacji Projektowej lub ich pomijać. O ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora, który w porozumieniu z projektantem dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały winny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST uważane są za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

Cechy materiałów muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymogami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy roboty lub materiały nie będą pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na zmianę parametrów wykonanych elementów budowli, to takie materiały winny być niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty wykonane od nowa na koszt Wykonawcy.

Organizator przetargu zakłada, że Wykonawca jest profesjonalną, wykwalifikowaną firmą budowlaną i dlatego jego obowiązkiem jest sprecyzować szczegółowo zakres prac poprzez przedmiary i szczegółowe omówienie całej dokumentacji. Wykonawcy nie usprawiedliwia brak wiedzy technicznej.



Oferent zobowiązany jest wykonać własne przedmiary robót. W przypadku niewykonania własnych przedmiarów robót przez Oferenta, przyjmuje się, iż Oferent w całości akceptuje otrzymany od Inwestora przedmiar i traktuje go jako własny.

Technologia wykonania robót powinna wynikać z Dokumentacji Projektowej Zamawiającego, Dokumentacji Roboczej Oferenta, szczegółowych instrukcji producentów, wytycznych ITB, ogólnych przepisów Prawa Budowlanego i Polskich Norm oraz Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych. Oferent zapozna się z placem budowy oraz Projektem Przetargowym i dokona własnej weryfikacji przedmiaru w stosunku do przekazanej dokumentacji oraz proponowanej technologii robót. Wszelkie niejasności dotyczące przedmiaru należy wyjaśniać w trakcie negocjacji.

Po złożeniu oferty przyjmuje się, że Oferent uzyskał wszelkie konieczne informacje do prawidłowej wyceny przedmiotu zamówienia. Oferent jest świadomy i przyjmuje odpowiedzialność tak jak za własne, za wszystkie błędy, uchybienia i szkody, jakie ewentualnie wyrządziliby Podwykonawcy i Dostawcy zatrudnieni przez Oferenta podczas wykonywania robót i dostaw. Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi.

### **1.5.2. Przekazanie terenu budowy**

Przekazanie Terenu Budowy i Dokumentacji Budowy nastąpi protokołarnie w terminach określonych w umowie.

Odpowiedzialność za prowadzenie dokumentacji budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inwestora i przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### **1.5.3. Zabezpieczenie terenu budowy**

Fakt przystąpienia i prowadzenie robót Wykonawca obwieści publicznie w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, tablic informacyjnych i ostrzegawczych – w miarę potrzeb podświetlanych. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego określi niezbędny sposób ogrodzenia terenu budowy. Zabezpieczenie prowadzonych robót nie podlega odrębnej zapłacie.

### **1.5.4. Zaplecze budowy**

Będzie organizowane na terenie należącym do Inwestora. Wszelkie szczegóły zostaną przekazane Wykonawcy w momencie przekazania Wykonawcy terenu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Umowy, aż do odbioru ostatecznego Robót, a w szczególności:

- Zabezpieczy i utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę punktów pomiarowych do chwili ostatecznego odbioru robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.
- Wykonawca we własnym zakresie zorganizuje zaplecze budowy a koszty budowy i utrzymania zaplecza zawierają się w kwocie zadeklarowanej w ofercie przetargowej.
- Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania doprowadzenia, przyłączenia wszelkich czynników i mediów energetycznych do zaplecza i placu budowy, takich jak: energia elektryczna, gaz, woda, ścieki itp.
- Zabezpieczenie korzystania z w/w czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy i w pełni jest on odpowiedzialny za uzyskanie wszystkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień itp.
- Wykonawca w ramach umowy ma uprzątnąć plac budowy po zakończeniu każdego elementu robót i doprowadzić go do stanu pierwotnego po zakończeniu robót i likwidacji placu budowy.
- Koszty budowy i utrzymania zaplecza zawierają się w kwocie zadeklarowanej w ofercie przetargowej. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

### **1.5.5. Powiązania prawne i odpowiedzialność prawna, stosowanie się do ustaleń prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać i stosować wszystkie przepisy powszechnie obowiązujące oraz przepisy (wydane przez odpowiednie władze miejscowe), które są w jakichkolwiek sposób związane z robotami oraz musi być w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia budowy.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych lub innych praw własności i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszystkich wymagań prawnych dotyczących: wykorzystania opatentowanych rozwiązań projektowych, urządzeń, materiałów lub metod. W sposób ciągły powinien informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odpowiednie dokumenty. Jeśli nie dotrzymanie w/w wymagań spowoduje następstwa finansowe lub prawne to w całości obciążą one Wykonawcę.

#### **1.5.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej lub prywatnej. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności prywatnej lub publicznej to Wykonawca, na swój koszt, naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan uszkodzonej, a naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne oraz musi uzyskać od odpowiednich władz, będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji o ich lokalizacji (dostarczone przez Inwestora).

Wykonawca zapewni w czasie trwania robót właściwe oznakowanie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń.

#### **1.5.7. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować, w czasie prowadzenia robót, wszelkie przepisy ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania robót Wykonawca będzie:

- podejmować wszystkie uzasadnione kroki zmierzające do stosowania przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie budowy oraz będzie unikał uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności prywatnej i społecznej, a wynikających ze skażenia środowiska, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania;
- miał szczególny wzgląd na prace sprzętu budowlanego używanego na budowie. Stosowany sprzęt nie może powodować zniszczeń w środowisku naturalnym. Opłaty i kary za przekroczenia norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących środowiska, obciążają Wykonawcę;
- wszystkie skutki ujawnione po okresie realizacji robót, a wynikające z zaniedbań w czasie realizacji robót, obciążają Wykonawcę.

#### **1.5.8. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie wolno stosować materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o natężeniu większym od dopuszczalnego. Wszystkie materiały użyte do robót muszą mieć świadectwa dopuszczenia do stosowania, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

#### **1.5.9. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, Wykonawca rozmieści na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych i magazynowych oraz przy maszynach i w pojazdach mechanicznych. Materiały łatwopalne będą składane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Prace pożarowo niebezpieczne wykonywane będą na zasadach uzgodnionych z przedstawicielami użytkownika nieruchomości.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym jego działalnością przy realizacji robót przez personel Wykonawcy.

Wykonawca odpowiadać będzie za straty spowodowane przez pożar wywołany przez osoby trzecie powstały w wyniku zaniedbań w zabezpieczeniu budowy i materiałów niebezpiecznych.

#### **1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)**

Podczas realizacji robót Wykonawca przestrzegać będzie przepisów dotyczących bhp. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszystkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kosztorysowej.

### **1.5.11. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu, nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **1.5.12. Zaplecze Zamawiającego (o ile warunki umowy przewidują realizację)**

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Zamawiającemu, pomieszczenia biurowe, sprzęt, transport oraz inne urządzenia towarzyszące, zgodnie z warunkami umowy z Inwestorem.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Akceptowanie użytych materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania oraz odpowiednie świadectwa badania jakości w celu zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie prowadzenia robót.

Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub niezadawalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały.

Materiały wykończeniowe stosowane na płaszczyznach widocznych z jednego miejsca powinny być z tej samej partii materiału w celu zachowania tych samych właściwości kolorystycznych w czasie całego procesu eksploatacji.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakichkolwiek źródeł. Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów i urządzeń do robót.

Eksploatacja źródeł materiałów powinna być zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### **2.2. Równoważne stosowanie materiałów, maszyn i urządzeń**

Gdziekolwiek w dokumentach Zamawiającego powołane są konkretne urządzenia, maszyny, materiały lub ich producenci, przyjmuje się że nie są one wiążące, i mają one jedynie charakter informacyjny i przykładowy. Karty katalogowe (jeśli są) mają jedynie charakter pomocniczy w celu określenia parametrów i charakterystyki pracy poszczególnych urządzeń. Dopuszcza się zastosowanie innych równoważnych urządzeń o parametrach pracy i charakterystyce nie gorszej niż określono w kartach katalogowych.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów równorzędnych tj. o równych lub lepszych parametrach technicznych, o równych lub lepszych parametrach materiałowych, zapewniających równą lub lepszą trwałość i niezawodność.

### **2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Wbudowanie materiałów bez akceptacji Inspektora Nadzoru Wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się z tym, że roboty nie zostaną przyjęte i nie będą zapłacone.

### **2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do wbudowania, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Przechowywanie materiałów musi się odbywać na zasadach i w warunkach odpowiednich dla danego materiału oraz w sposób skutecznie zabezpieczający przed dostępem osób trzecich. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót, doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i uzgodnionych z Inwestorem.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

W przypadku braku ustaleń w wymienionych dokumentach, zasady pracy sprzętu powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Sprzęt należący do Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy.

Wykonawca dostarczy, na żądanie, Inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli przewiduje się możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru inwestorskiego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację.

Wybrany sprzęt po akceptacji, nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków technologicznych, nie zostaną przez Inspektora nadzoru inwestorskiego dopuszczone do robót.

Wykonawca jest zobligowany do skalkulowania kosztów jednorazowych sprzętu w cenie jednostkowej robót, do których ten sprzęt jest przeznaczony. Koszty transportu sprzętu nie podlegają oddzielnej zapłacie.

### 4. TRANSPORT

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń na oś przy transporcie materiałów i sprzętu na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i na właściwości przewożonych materiałów.

Wykonawca będzie usuwał, na bieżąco i na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych i na dojazdach na teren budowy.

Inwestor ma prawo zakwestionować całość lub część dostaw w przypadku uszkodzenia lub stwierdzenia niezgodności z warunkami technicznymi.

### 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania i ukończenia Robót określonych zgodnie z Umową oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i do usunięcia wszelkich wad.

Wykonawca dostarczy na Teren Budowy urządzenia i materiały oraz dokumenty wyspecyfikowane w Umowie, a także niezbędny personel i inne rzeczy i usługi (tymczasowe lub stałe) konieczne do wykonania robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Terenie Budowy, oraz będzie odpowiedzialny za wszystkie dokumenty oraz takie projekty każdej części składowej urządzeń i materiałów, jakie będą wymagane, aby ta część była zgodna z Umową.

Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do Terenu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego jako obszary robocze.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie utrzymywał Teren Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie, lub odpowiednio rozmieści wszelki sprzęt i nadmiar materiałów.

Wykonawca wytyczy roboty w nawiązaniu do punktów, linii i poziomów odniesienia sprecyzowanych w Umowie lub podanych w powiadomieniu Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za poprawne usytuowanie wszystkich części robót i naprawi każdy błąd w usytuowaniu, poziomach, wymiarach czy wyosiowaniu robót.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane po ich otrzymaniu przez Wykonawcę nie później niż w terminie wyznaczonym przez Inspektora Nadzoru, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu będzie ponosił Wykonawca.

**Po zakończeniu prac Wykonawca zobowiązany jest wykonać dokumentację powykonawczą zawierającą zatwierdzone uprzednio karty materiałowe (deklaracja zgodności lub inny certyfikat uprawniający do wbudowania materiału oraz dokumentacja techniczno-ruchową urządzeń), część opisową mówiącą o sposobie wykonania instalacji oraz zastosowanych rozwiązaniach technicznych, część rysunkową zawierającą rysunki.**

## 5.2. Szczegółowy harmonogram realizacji robót

Wymaga się, aby przed rozpoczęciem prac Wykonawca opracował i przedstawił do akceptacji Zamawiającemu harmonogram robót wraz z opisem ich prowadzenia i szczegółowym opisem zabezpieczeń. Bez uzyskania akceptacji wyżej opisanego harmonogramu i opisu prowadzenia prac, prace nie będą mogły zostać rozpoczęte. Wszystkie użyte materiały służące zabezpieczeniu prowadzonych prac muszą odpowiadać aktualnie obowiązującym normom.

## 5.3. Decyzja i polecenie Inspektora Nadzoru

Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, Dokumentacji Projektowej, ST, innych normach i instrukcjach.

Inspektor jest upoważniony do inspekcji wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczonych na budowę lub na niej produkowanych.

Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

Ewentualne skutki finansowe z tytułu niedotrzymania terminu poniesie Wykonawca. W przypadku opóźnień realizacyjnych budowy, stwarzających zagrożenie dla finalnego zakończenia robót, Inspektor ma prawo wprowadzić podwykonawcę na określone roboty na koszt Wykonawcy.

## 5.4. Mock-up'y

Dla wskazanych w Projekcie obszarów i elementów należy sporządzić mock-up'y w skali 1:1, które będą podstawą do ostatecznego wyboru i akceptacji materiałów, elementów wyposażenia wnętrza i ich wzajemnych relacji.

Przed przystąpieniem do wykonywania mock-up'ów należy uzyskać zatwierdzenie próbek materiałów wskazanych w Projekcie, koniecznych do zatwierdzenia we wzorcowni.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Zasady kontroli jakości i robót

Wykonawca odpowiedzialny jest za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli obejmujący personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do prowadzenia kontroli robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzeniem, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach wytycznych i warunkach technicznych odbioru. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z kontraktem. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legitymację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### 6.2. Pobieranie próbek

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek, w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Próbkę dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Zamawiającego będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### 6.3. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm i instrukcji. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań. Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania.

Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji przez Inspektora. Wyniki przechowywane będą na terenie budowy i okazywane na każde żądanie Inspektora nadzoru.

### 6.4. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Zamawiającemu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Zamawiającemu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

### 6.5. Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru inwestorskiego

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonych przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### 6.6. Atesty jakości materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST. W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez ST, każda partia materiału dostarczona na budowę winna posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi. Materiały posiadające atesty, a urządzenia ważne legalizacje, mogą być badane w dowolnym czasie. Atesty i legalizacje przechowywane będą na terenie budowy i okazywane Inspektorowi na każde żądanie.

## 7. PRZEDMIAR I OBMAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie odzwierciedlał faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru wpisywane będą do książki obmiaru robót. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego na piśmie.

### 7.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### 7.3. Czas przeprowadzania obmiaru

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach niż 7 dni lub zmiany Wykonawcy robót. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich

zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia Wykonawca zobowiązany jest wykonać w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

#### 7.4. Wykonywanie obmiaru robót

Wszystkie obmiary będą liczone w jednostkach przyjętych w przedmiarze robót. Długości i odległości pomiędzy określonymi punktami skrajnymi będą mierzone poziomo (w rzucie) wzdłuż linii osiowej. Jeżeli szczegółowe specyfikacje techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, to objętości będą wyliczane w m<sup>3</sup>, jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być mierzone wagowo, będą wyrażone w tonach lub kilogramach. Wykonany obmiar robót zawierać będzie:

- podstawę wyceny i opis robót,
- ilość przedmiarową robót (z kosztorysu ofertowego),
- datę obmiaru,
- miejsce obmiaru przez podanie: nr pomieszczenia, nr detalu, elementu, wykonanie szkicu pomocniczego,
- obmiar robót z podaniem składowych obmiaru w kolejności:  
długość x szerokość x (głębokość / wysokość) x ilość = wynik obmiaru,
- ilość robót wykonanych od początku budowy,
- dane osoby sporządzającej obmiar i czytelny podpis.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegają zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbiór robót dokonuje Inspektora Nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomieniem o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

#### 8.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym.

#### 8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie poniżej pt. „Dokumenty do odbioru końcowego robót”. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST. W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacji projektowej i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszona wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach kontraktowych.

#### 8.4. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami,
- specyfikacje techniczne,
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie ze ST,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie ze ST,
- sprawozdanie techniczne,
- protokoły badań i sprawdzeń; badania próbek, badania materiałów, dopuszczenia jednostkowe,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- zakres i lokalizacje wykonywanych robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### 8.5. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

### 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Płatności zgodnie z Umową z Zamawiającym.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 1994r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (Dz.U. z 1985r. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002r. Nr 108, poz. 953).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa pracy i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003r. Nr 47, poz. 401 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. (Dz.U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Arkady, Warszawa 1997.
- Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881).

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim. Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Jest zobowiązany do odpowiedzialności za spełnienie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod.



# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

## S – 00.02.01

### TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO

---

#### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
  2. MATERIAŁY
  3. SPRZĘT
  4. TRANSPORT
  5. WYKONANIE ROBÓT
  6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
  7. OBMIAR ROBÓT
  8. ODBIÓR ROBÓT
  9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
  10. PRZEPISY ZWIĄZANE
-

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach dokumentacji projektowej dla zadania pn. „Projekt hali sportowo-widowiskowej wraz z zagospodarowaniem terenu”.

#### *Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)*

<i>Grupa</i>	<i>Klasa</i>	<i>Kategoria</i>	<i>Opis</i>
45300000-0			Roboty w zakresie instalacji budowlanych
	45320000-6		Roboty izolacyjne
		45321000-3	Izolacje cieplne

### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenie zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót zawartych w punkcie 1.1 niniejszego opracowania.

### 1.3. Określenia podstawowe

Użyte w niniejszej ST są zgodne ustawą Prawo budowlane, rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy, nomenklaturą Polskich Norm i aprobat technicznych:

**Czynnik grzejny** - płyn (woda, para wodna lub powietrze) przenoszący ciepło.

**Ciśnienie dopuszczalne** – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego, która nie może być przekroczona w żadnym punkcie instalacji.

**Ciśnienie nominalne** – umownie przyjęta (do znakowania armatury, elementów przewodów i urządzeń) wartość ciśnienia charakteryzująca wytrzymałość elementu ciśnieniowego w temperaturze odniesienia; ciśnienie nominalne jest liczbowo równe wartości ciśnienia roboczego.

**Ciśnienie próbne** – ciśnienie próby hydraulicznej, jakiemu poddaje się armaturę, elementy przewodów, urządzenia w celu sprawdzenia szczelności.

**Ciśnienie robocze** – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego w instalacji podczas krążenia wody.

**Odpowietrzenia miejscowe** – zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewania.

**Połączenie** - połączenie wykonane między dwoma częściami.

**Połączenie spawane** - połączenie otrzymane przez złączenie ze sobą metalowych części będących w stanie plastycznym lub stopionym.

**Połączenie kołnierzowe** - połączenie wykonane przez skręcenie śrubami pary kołnierzy.

**Połączenie gwintowane** - gwintowane połączenie rur i armatury.

**Próba szczelności** - Procedura sprawdzenia szczelności instalacji ogrzewania.

**Urządzenia kontrolno - pomiarowe** – urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji ogrzewania.

**Urządzenia stabilizujące** – urządzenia, które utrzymują ciśnienie w instalacji ogrzewania wodnych w określonych granicach

**Urządzenia zabezpieczające** – urządzenia, które zabezpieczają instalacje ogrzewania wodnego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur lub tylko ciśnień.

**Węzeł ciepłowniczy** – zespół urządzeń służących do: przekazywania ciepła, przetwarzania temperatury i czynnika grzejnego, pomiaru i regulacji tych parametrów oraz strumienia czynnika grzejnego, ewentualnej rejestracji wymienionych wielkości, zabezpieczenia instalacji przed niedopuszczalnym wzrostem ciśnienia i temperatury. Węzeł ciepłowniczy może znajdować się w odrębnym pomieszczeniu (budynku) lub wydzielonej jego części

**Węzeł cieplny wodny** – węzeł cieplny, w którym czynnikiem grzewczym przed i po przetworzeniu parametrów jest woda

**Węzeł cieplny indywidualny** – węzeł ciepłowniczy, zasilający bezpośrednio części instalacji grzewczej, zlokalizowany w tym samym budynku co instalacja.

Węzeł cieplny wymiennikowy -

**Źródło ciepła** – węzła cieplnego, węzeł cieplny (indywidualny lub grupowy), układ z pompą ciepła, układ z kolektorami słonecznymi działającymi indywidualnie lub w zaprogramowanej współpracy.

#### 1.4. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową zewnętrznej instalacji gazowej zgodnie z dokumentacją projektową.

W ramach niniejszej specyfikacji przewiduje się:

- Montaż urządzeń i armatury będących elementami węzła cieplnego
- Montaż urządzeń zabezpieczających
- Przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej, przy użyciu materiałów odpowiadających wymaganiom norm, certyfikatów lub aprobat technicznych.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w „Wymagania ogólne”.

Materiały do wykonania węzła cieplnego powinny być zgodne z odpowiednimi normami lub posiadać świadectwo dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie.

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą, aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

**Jakiegolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.**

## 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji projektowej i ST.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport materiałów

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości rur stalowych i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym uszkodzom. Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby je uszkodzić. Rury w odcinkach prostych w czasie transportu powinny być ułożone ściśle obok na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się. Wolne końce rur w odcinkach prostych wystające poza skrzynię ładunkową nie mogą być dłuższe niż 1m. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 m. Wysokość składowania rur w czasie transportu i magazynowania nie może być większa niż:

1,5m dla rur stalowych

W trakcie ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rury przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zabronione jest rzucanie rur i przesuwanie po podłożu. Załadunek i rozładunek powinien być ręczny lub mechaniczny przy pomocy pasów z tkaniny lub lin konopnych. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widniami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 250 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego. Dopuszcza się składowanie rur na podłożu równym, gładkim i miękkim, najkorzystniej drewnianym, nie powodującym uszkodzenia rur. Rury należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (szczególnie rury w kolorach innym niż czarny). Przy braku zadaszenia można stosować plandeki, folie i inne materiały nieprzepuszczające światła. Temperatura przechowywania rur nie powinna przekraczać 30°C. Przy transporcie i składowaniu rur z polipropylenu w temperaturach bliskich 0°C i ujemnych należy zachować większą ostrożność, unikając dużych obciążeń dynamicznych (np. uderzeń) oraz unikać możliwości zamarzania wody w rurze, gdyż może to doprowadzić do pęknięcia rury. Okres składowania rur od daty produkcji nie powinien być dłuższy niż:

- 36 miesięcy dla rur czarnych ciśnieniowych
- 24 miesięcy dla rur ciśnieniowych w innym kolorze
- 12 miesięcy dla rur pozostałych w zwojach
- do 24 miesięcy dla rur pozostałych w odcinkach prostych

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania Robót podano w „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt organizacji Robót i ich harmonogram, uwzględniając w nich wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane w czasie trwania prac instalacyjnych instalacji wentylacji i klimatyzacji. Całość prac wykonać zgodnie z Polskim Prawem Budowlanym, Polskimi Normami oraz Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji grzewczych COBRTI INSTAL zalecanych przez Ministerstwo Infrastruktury.

### 5.2. Charakterystyka węzła cieplnego

Projektowany węzeł cieplny zasilany będzie z miejskiej sieci cieplnej, w okresie grzewczym, czynnikiem grzejnym – wodą o następujących parametrach: temp.  $T=121^{\circ}\text{C}$ , przy ciśnieniu obliczeniowym m.s.c.  $P=1,6\text{ MPa}$ . Węzeł wytwarzał będzie czynnik grzewczy na potrzeby cieplne obiektu o parametrach: temp.  $T=70/50^{\circ}\text{C}$ ,  $P=0,3\text{MPa}$ .

Wymagany jest kompaktowy węzeł 3 funkcyjny zasilający następujące grupy odbiorników:

1. Obieg ogrzewania, gdzie strona wtórna wymiennika zasilac będzie instalację rozdzielaną na trzy obiegi: obieg instalacji grzejnikowej, obieg instalacji ogrzewania podłogowego oraz obieg klimakonwektorów wentylatorowych o parametrach wody 70/50oC. Obieg sterowany będzie pogodowo. Sumaryczna moc obiegu 120kW
2. Obieg nagrzewnic central wentylacyjnych, kurtyn powietrznych i aparatów grzewczo-wentylacyjnych sali treningowej – obieg stałotemperaturowy glikolu etylenowego 40% o parametrach 70/50oC – regulacja mocy cieplnej odbywać się będzie za pomocą zaworów trójdrożnych przed samymi nagrzewnicami central wentylacyjnych montowanych w układzie rozdzielającym. Sumaryczna moc obiegu 700kW

3. Obieg ciepłej wody użytkowej - obieg stałotemperaturowy o parametrach wody 70/60oC z stabilizatorem o pojemności 1000dm<sup>3</sup>– sumaryczna moc obiegu 530kW.

Węzeł cieplny zlokalizować w wydzielonym pożarowo ścianami REI 60 i przeznaczonym tylko na potrzeby węzła – pomieszczeniu na kondygnacji przyziemia.

Temperatura czynnika grzewczego wychodzącego z węzła będzie regulowana poprzez regulator pogodowy z czujnikiem temperatury zewnętrznej. Czujnik umieszczony zostanie na elewacji północnej na wysokości 2m nad poziomem terenu. Projektowany węzeł musi odpowiadać wymaganiom normy PN-B-02423 „Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze”.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze dla węzła cieplnego

Przed przystąpieniem do montażu węzła cieplnego należy:

- wyznaczyć miejsca układania rur, kształtek i armatury,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać bruzdy w ścianach w przypadku układania w nich przewodów,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów,
- wyznaczyć miejsca usytuowania urządzeń w pomieszczeniu węzła cieplnego.

### 5.4. Montaż podpór

Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poziomy przesuw przewodu.

### 5.5. Próby szczelności

Po zmontowaniu instalację należy bardzo starannie napełnić płynem niezamarzającym i odpowietrzyć. Po kilkukrotnym sprawdzeniu stanu odpowietrzenia, zawory przed odpowietrznikami usytuowanymi w najwyższych punktach instalacji należy zamknąć. Po zakończeniu montażu należy wykonać trzykrotne płukanie instalacji według normy PN 77/M 34031 potwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Instalację należy poddać próbie szczelności powietrznej na ciśnienie 6 bar w obecności Inspektora Nadzoru, z potwierdzeniem w Dzienniku Budowy. Podczas próby ciśnieniowej należy, po napełnieniu instalacji podnieść ciśnienie w instalacji do 6 bar, po wcześniejszym wykręceniu zaworów bezpieczeństwa i zakorkowaniu otworów, oraz zamknięciu zaworów do naczyń przeponowych.

Podwyższone ciśnienie należy utrzymywać przez około pół godziny i jeżeli w tym czasie ciśnienie nie spadnie opróżnić instalację, wkręcić zawory bezpieczeństwa i otworzyć zawory przy naczyniach przeponowych. Należy również sprawdzić działanie zaworów bezpieczeństwa na ciśnienie 6 bar.

**Z przeprowadzonych prób ciśnieniowych należy sporządzić protokół i przedłożyć do odbioru. Po przeprowadzonych próbach ciśnieniowych i wykonaniu izolacji termicznej przewodów, węzeł należy zgłosić do odbioru.**

### 5.6. Zabezpieczenie przed korozją

Wszystkie przewody czarne po wykonaniu prób i usunięciu ewentualnych usterek należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Przewody należy oczyścić do drugiego stopnia czystości i pomalować jednokrotnie farbą do gruntowania oraz pomalować dwukrotnie emalią kreadurową. Przewody ocynkowane odtłuścić za pomocą benzyny lakowej, oczyścić powierzchnie szczotkami o miękkim włosiu, pomalować jednokrotnie farbą poliwinylową do gruntowania oraz pomalować dwukrotnie emalią chlorokauczkową.

## 5.7. Izolacja termiczna

Izolację termiczną należy wykonać otulinami z pianki poliuretanowej z płaszczem osłonowym z miękkiego polietylenu. Minimalna grubość izolacji w [mm] wg. poniżej tabeli:

Średnica rury [DN]	do 60°C	95°C	135°C
≤ 20	15	20	30
25	15	20	30
32	15	25	35
40	15	25	40
50	20	25	40
65	20	30	45

Izolacja na przewodach zasilających wysokich parametrów powinna posiadać atest dopuszczający do stosowania do temperatury 130°C, a na pozostałe przewody - do 90°C.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady kontroli jakości podano w „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Kontrola, pomiary i badania

#### Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- określenie stanu konstrukcji (obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych),
- stwierdzenie, że elementy budowlano – konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń węzła cieplnego, odpowiadają założeniom projektowym,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia konstrukcji przed zniszczeniem,
- ustalenie sposobu wykonywania mocowań,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

#### Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normę BN-83/8836-02, PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,

- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne,
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błędzącymi,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

### **Węzeł cieplny**

- sprawdzenie jakości urządzeń i materiałów,
- sprawdzenie szczelności instalacji,
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem,
- sprawdzenie usunięcia wszystkich usterek,
- sprawdzenie jakości zastosowanych materiałów uszczelniających,
- sprawdzenie kwalifikacji monterów i kontrola połączeń.

### **6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:**

Odstępstwa od dokumentacji technicznej mogą dotyczyć tylko dostosowania urządzeń węzła cieplnego do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych bądź zastąpienia zaprojektowanych materiałów lub elementów (w przypadku niemożności ich uzyskania) przez inne rodzaje materiałów lub elementów o zbliżonych charakterystykach i wymaganiach technicznych, pod warunkiem, że w wyniku wprowadzonych zmian nie nastąpi pogorszenie właściwości użytkowania i trwałości urządzenia. Odstępstwa te muszą być zaakceptowane przez inwestora i projektanta.

- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące dokonywania obmiarów robót określono w części „Wymagania ogólne” pkt 7 specyfikacji technicznej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót podano w „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania (z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji) wg pkt. 6 ST dały pozytywny wynik. Wyniki odbiorów materiałów i robót powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

### **8.2. Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu wg PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypnym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-81/B-10725),
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

Przy odbiorze instalacji węzła cieplnego należy przedstawić co najmniej następujące dokumenty:

- Dokumentacja powykonawcza,
- Dziennik budowy,
- Atesty i zaświadczenia,
- Protokoły odbiorów częściowych dla tych elementów instalacji, które po zakończeniu robót budowlanych zostały zakryte,
- Protokoły prób szczelności przewodów instalacji wg 4.5.3 i 4.5.4,
- Protokoły wykonania płukania węzła cieplnego,
- Świadectwa badań jakości wody.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST „Wymagania ogólne”.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.

PN-EN 12828:2004 (U)	Instalacje grzewcze w budynkach. Projektowanie wodnych systemów instalacji grzewczych.
PN-EN 12171:2003	Instalacje grzewcze w budynkach. Instrukcje eksploatacji, konserwacji i obsługi. Instalacje grzewcze, które nie wymagają wykwalifikowanego personelu.
PN-EN 12170:2004 (U)	Instalacje grzewcze w budynkach. Instrukcje eksploatacji, konserwacji i obsługi. Instalacje grzewcze, które wymagają wykwalifikowanego personelu.
PN-EN 1333:1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór PN
PN-EN 1333:2008	Kołnierze i ich połączenia - Elementy rurociągów - Definicja i dobór PN
PN-EN ISO 6708:1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego).
PN-87/B-01037	Projekty budowlane – Zasady rzutowania.
PN-84/B-01400	Centralne ogrzewanie. Oznaczenia na rysunkach.
PN-90/B-01430	Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
PN-91/B-02419	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.
PN-91/B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
PN-93/C-04607	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
PN-90/M-75003	Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania
PN-B-02423:1999+Ap1:2000	Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-76/B-02440	Zabezpieczenia urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania



- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- ( Dz.U. z 2002 r Nr 75 poz. 690 )
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 129 poz.844.
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 2. Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania. Warszawa 2001.
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Warszawa 2003.
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 8. Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych. Warszawa 2003.
- Przepisy i wymagania SANEPID.

Umowa, warunki Umowy.  
Dokumentacja projektowa.

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim. Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Jest zobowiązany do odpowiedzialności za spełnienie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

## S - 00.02.02

### INSTALACJE C.O., C.T. I W.L.

---

#### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
  2. MATERIAŁY
  3. SPRZĘT
  4. TRANSPORT
  5. WYKONANIE ROBÓT
  6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
  7. OBMIAR ROBÓT
  8. ODBIÓR ROBÓT
  9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
  10. PRZEPISY ZWIĄZANE
-

## 1. WSTĘP

### 1.1. PRZEDMIOT ST

W niniejszym rozdziale omówiono ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych – instalacji C.O. C.T. i W.L. dla zadania pn. „Projekt hali sportowo-widowiskowej wraz z zagospodarowaniem terenu”.

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

<i>Grupa</i>	<i>Klasa</i>	<i>Kategoria</i>	<i>Opis</i>
45300000-0			Roboty w zakresie instalacji budowlanych
	45331000-6		Instalacje cieplne, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza
		45331100-7	Instalacja centralnego ogrzewania

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenia zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót zawartych w pkt 1.1

### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności konieczne do wykonania instalacji C.O. C.T. i W.L. spełniającej aktualne wymagania Warunków Technicznych.

### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Użyte w niniejszej ST są zgodne ustawą Prawo budowlane, rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy, nomenklaturą Polskich Norm i aprobat technicznych:

**Instalacja centralnego ogrzewania** – systemu wodnego, pompowego, dwururowego – zespół urządzeń zmontowanych w budynku dostarczających ciepło do poszczególnych pomieszczeń.

**Instalacja ciepła technologicznego** – zespół instalacji dostarczający czynnik grzewczy o odpowiednich warunkach temperaturowych do poszczególnych urządzeń znajdujących się w budynku.

**Instalacja wody lodowej** – instalacja chłodnicza, zasilana wodą o niskich parametrach która jest rozprowadzana w systemie rur od źródła do odbiorników.

**Ciśnienie robocze instalacji** - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

**Ciśnienie dopuszczalne instalacji** - najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.

**Ciśnienie próbne** - ciśnienie w najwyższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

**Ciśnienie nominalne PN** - ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °C.

**Temperatura robocza** - obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie. Temperatura robocza instalacji wody zimnej wynosi 20 °C, a instalacji wody ciepłej 60 °C.

**Średnica nominalna (DN lub dn)** - średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą (dla rur stalowych ocynkowanych średnica wewnętrzna) wyrażona w milimetrach.

### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od

zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów w Dokumentacji Projektowej lub ich pomijać. O ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora, który w porozumieniu z projektantem dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST uważane są za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymogami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy roboty lub materiały nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na zmianę parametrów wykonanych elementów budowli, to takie materiały winny być niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty wykonane od nowa na koszt Wykonawcy.

## 2. MATERIAŁY I WYROBY GOTOWE

### 2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w „Wymagania ogólne” pkt 2. Materiały do budowy instalacji c.o. i c.t. powinny być zgodne z odpowiednimi normami lub posiadać świadectwo dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą, aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego.

Jakiegolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### 2.2. MATERIAŁY DOTYCZĄCE INSTALACJI

W czasie wykonywania robót określonych niniejszą ST wykorzystywać materiały określone w dokumentacji projektowej lub ich zamienniki, których jakość będzie porównywalna lub wyższa.

#### 2.2.1. Przewody

- Instalację c.o. projektuje się z rur wielowarstwowych PEX w systemie zaprasowywanym.
- Pętle grzewcze ogrzewania podłogowego wykonane będą z rur PE wielowarstwowych typu PEX  $\phi 16 \times 2,0$  z barierą antydyfuzyjną zabezpieczającą przed wnikaniem tlenu do wnętrza obiegu grzewczego.
- Instalację wody lodowej wykonać wykorzystując rury stalowe ze szwem preizolowane z otuliną gr. 50 i 100 mm
- Rury stalowe ze stali węglowej 1.0034, ocynkowane zewnętrznie w systemie zaciskowym wraz z kształtkami i izolacją termiczną:
  - 15x1,2 - 88 mb
  - 28x1,5 - 61 mb
  - 35x1,5 - 28 mb
  - 54x1,5 - 48 mb
  - 76,1x2,0 - 45 mb
  - 88,9x2,0 - 250 mb
  - 108x2,0 - 25 mb

### 2.2.2. Elementy grzejne instalacji c.o.

Przewiduje się następujące elementy grzejne:

- Grzejniki stalowe płytowe z podejściem dolnym, + wkładka zaworowa termostatyczna + głowica termostatyczna zabezpieczona przed manipulacją + zawiesia, kolor biały - 21 szt.,
- Grzejniki stalowe płytowe z podejściem dolnym, + wkładka zaworowa termostatyczna + głowica termostatyczna zabezpieczona przed manipulacją + zawiesia, kolor RAL 7024 - 24 szt.,
- Zestaw przyłączeniowy do grzejników dolno-zasilanych (45 szt.), Rury wielowarstwowe PEHD/Al./PERT w systemie zaciskowym wraz z kształtkami:
  - 16x2,0 - 1011 mm
  - 20x2,0 - 785 mb
  - 26x3,0 - 348 mb
  - 32x3,0 - 200 mb
  - 40x3,5 - 150 mb
  - 50x4,0 - 240 mb

### 2.2.3. Urządzenia instalacji c.o.

- Przewiduje się montaż kurtyn powietrza z wymiennikiem wodnym wraz ze wspornikiem i okablowaniem o następujących parametrach:
  - Kurtyna nr 1 - 2000 mm,  $Q_{grz}=16,7kW$
  - Kurtyna nr 2 - 1500 mm,  $Q_{grz}=11,6kW$
  - Kurtyna nr 3 - 1000 mm,  $Q_{grz}=10,5kW$
- Aparat grzewczo-wentylacyjny z nagrzewnicą wodną wraz z konsolą montażową i okablowaniem  $Q=18,8kW$  wraz z konfuzorem zwiększającym zasięg strugi, zaworem trójdrogowy z siłownikiem, ściennym czujnikiem pomiaru temperatury, sterownikiem z wyświetlaczem dotykowym i modułem sterującym.
- Pompy obiegowe
  - Pompa obiegowa elektroniczna  $H=31,2 kPa$ ,  $V=0,3 dm^3/s$  - szt. 1
  - Pompa obiegowa elektroniczna  $H=38,5 kPa$ ,  $V=0,2 dm^3/s$  - szt. 1
  - Pompa obiegowa elektroniczna  $H=44,2 kPa$ ,  $V=0,6 dm^3/s$  - szt. 1
  - Pompa obiegowa elektroniczna  $H=66,7 kPa$ ,  $V=9,1 dm^3/s$  - szt. 1

### 2.2.4. Armatura instalacji c.o.

- Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym ½" - 68 szt., Odpowietrznik automatyczny grzejnikowy ½" - 45 szt.,
- Zawór regulacji hydraulicznej z króćcami pomiarowymi DN15-DN50 - 45 szt.
- Regulator różnicy ciśnień wraz z zaworami towarzyszącymi DN 25- 40 - 3 kpl.
- Zawór odcinający DN15-DN100 59 szt. Zawór zwrotny DN25-DN100 4 szt. Filtr siatkowy DN25-DN100 4 szt.
- Rozdzielacz 3 obiegowy DN 50 - szt. 1
- Czujnik drzwiowy magnetyczny - 4szt.
- Sterownik z wyświetlaczem dotykowym - 1szt.
- Zawór trójdrogowy 1/2" z siłownikiem elektrycznym - 5szt.
- Rozdzielacz ogrzewania podłogowego, wraz z przepływomierzami, siłownikami, regulatorami, termostatami, układami mieszania pompowego, szafkami - 9kpl.

### 2.2.5. Urządzenia instalacji wody lodowej

#### Agregaty wody lodowej (chillery)

- Agregat wody lodowej wraz z kompletnym modułem hydraulicznym oraz zbiornikiem buforowym 500dm<sup>3</sup>.

Parametry urządzenia:

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| ○ Moc chłodnicza nie niższa niż:                     | $Q_{chł}=407,3kW$ 6/11°C, |
| ○ Wsp. efektywności energetycznej nie mniej niż      | EER=2,96                  |
| ○ Wsp. Sezonowej efekt. energetycznej nie niższa niż | ESEER=4,18                |
| ○ Ciśnienie dyspozycyjne pomp nie niższe niż:        | $dp=90kpa$                |
| ○ Moc elektryczna nie wyższa niż:                    | $NeI=188,3kW/400V$ ,      |
| ○ Prąd rozruchowy nie wyższy niż:                    | $I_{max}=540,1A$          |
| ○ Gabaryty jednostki głównej nie większe niż:        |                           |
| - Długość=5050mm                                     |                           |
| - Szerokość=2300mm                                   |                           |

– Wysokość=2500mm

- Agregat wody lodowej wraz z kompletnym modułem hydraulicznym,) oraz zbiornikiem buforowym 300dm<sup>3</sup>.

Parametry urządzenia:

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| ○ Moc chłodnicza nie niższa niż:                     | Q <sub>chł</sub> =129kW, 6/11°C |
| ○ Wsp. efektywności energetycznej nie mniej niż      | EER=3,10                        |
| ○ Wsp. Sezonowej efekt. energetycznej nie niższa niż | ESEER=4,26                      |
| ○ Ciśnienie dyspozycyjne pomp nie niższe niż         | dp=100kpa                       |
| ○ Moc elektryczna nie wyższa niż:                    | NeI=62,7kw/400V,                |
| ○ Prąd rozruchowy nie wyższy niż:                    | Imax=256,7A                     |
| ○ Gabaryty jednostki głównej nie większe niż:        |                                 |
| – Długość=2300mm                                     |                                 |
| – Szerokość=2300mm                                   |                                 |
| – Wysokość=2500mm                                    |                                 |

Źródłem chłodziwa dla agregatów wody lodowej będzie glikol etylenowy 40%.

### 2.2.3. Materiały izolacyjne

- Przewody instalacji grzewczej w piwnicach należy izolować termicznie otuliną izolacyjną z pianki polietylenowej PE. Warunki odbioru i wykonania termoizolacji wg Dz.U. Nr 75 poz. 690. Do izolacji termicznej można zastosować inną otulinę o podobnych właściwościach i przeznaczeniu wg Dz.U. Nr 75 poz. 690.
- Instalację wody lodowej należy izolować w otulinie kauczukowej  $\lambda(40^{\circ}\text{C}) = 0,035\text{W/mK}$  o średnicy 28÷205 mm zgodnie z dokumentacją projektową.

## WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPOSOBU MONTAŻU PRZEDTSAWIONO W CZĘŚCI GRAFICZNEJ DOKUMNETACJI PROJEKTOWEJ.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w „Wymagania ogólne” pkt 3.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST. W przypadku braku ustaleń w wymienionych dokumentach, zasady pracy sprzętu powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Sprzęt należący do Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy. Wykonawca dostarczy, na żądanie, Inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli przewiduje się możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru inwestorskiego o swoim zamiarze wyborze i uzyska jego akceptację.

Wybrany sprzęt po akceptacji, nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków technologicznych, nie zostaną przez Inspektora nadzoru inwestorskiego dopuszczone do robót. Wykonawca jest zobligowany do skalkulowania kosztów jednorazowych sprzętu w cenie jednostkowej robót do których ten sprzęt jest przeznaczony. Koszty transportu sprzętu nie podlegają oddzielnej zapłacie.

### 3.2. SPRZĘT DO WYKONYWANIA ROBÓT INSTALACYJNYCH.

Wykonawca przystępujący do wykonania przyłącza powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Nożyce do prętów,
- Samochód dostawczy do 0,9t,
- Zgrzewarka doczołowa,
- Żuraw samochodowy 4t,
- Ładowarka kołowa.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. PRZEWODY I KSZTAŁTKI

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby je uszkodzić. Rury w odcinkach prostych w czasie transportu powinny być ułożone ściśle obok na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się. Wolne końce rur w odcinkach prostych wystające poza skrzynię ładunkową nie mogą być dłuższe niż 1m. W trakcie ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rury przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zabronione jest rzucanie rur i przesuwanie po podłożu. Załadunek i rozładunek powinien być ręczny lub mechaniczny przy pomocy pasów z tkaniny lub lin konopnych. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widniami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 250 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego. Dopuszcza się składowanie rur na podłożu równym, gładkim i miękkim, najkorzystniej drewnianym, nie powodującym uszkodzenia rur. Rury należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (szczególnie rury w kolorach innym niż czarny). Przy braku zadaszenia można stosować plandeki, folie i inne materiały nieprzepuszczające światła.

### 4.3. ARMATURA

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, powinny być dostarczone w oryginalnym opakowaniu producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

### 4.4. IZOLACJA TERMICZNA

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PU, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnych powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w pkt. 5. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do zatwierdzenia projekt organizacji Robót i ich harmonogram, uwzględniając w nich wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane w czasie trwania prac instalacyjnych instalacji c.o. i c.t.. Całość prac wykonać zgodnie z Polskim Prawem Budowlanym, Polskimi Normami oraz Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji grzewczych COBRTI INSTAL zalecanych przez Ministerstwo Infrastruktury.

### 5.2. Charakterystyka instalacji – wymagania szczegółowe

Dla obiektu przewidziano instalację grzewczą wodno-pompową w systemie dwururowym. Instalacja będzie w większości pomieszczeń pokrywać zapotrzebowanie ciepła, poza halą sportową i holem głównym, dla których, jako główny system ogrzewania przewidziano termowentylację.

Parametry wody grzewczej 70/50°C z regulacją pogodową. Woda grzewcza dostarczana będzie z projektowanej wymiennikowni ciepła usytuowanej na poziomie parteru, poprzez rozdzielacze ogrzewania. Na rozdzielaczu projektuje się 3 obiegi grzewcze:

- 1) obieg grzejnikowy
- 2) obieg klimakonwektorów wentylatorowych
- 3) obieg ogrzewania podłogowego

### 5.2.1. Instalacja c.o.

Instalację c.o. projektuje się z rur wielowarstwowych PEX w systemie zaprasowywanym. Rozprowadzenie rur w posadzkach, bruzdach ściennych oraz sufitach podwieszanych. Jako elementy grzejne przewidziano w większości grzejniki płytowe dolnozasilane, klimakonwektory wentylatorowe oraz pętle ogrzewania podłogowego.

Wszystkie grzejniki wyposażone zostaną w głowice termostatyczne zabezpieczone przed manipulacją, zawory termostatyczne oraz na podłączeniu grzejników zawory odcinające. Wszystkie grzejniki wyposażone będą ponadto w odpowietrzniki, indywidualne korki spustowe i obudowy wraz z wieszakami. Klimakonwektory wentylatorowe wyposażone zostaną w zawory regulacyjne sterowane od sterowników ściennych i termostatów pomieszczeniowych oraz zawory odcinające i odpowietrzniki.

Dla właściwej pracy instalacji c.o. projektuje się regulację rozpliwów przez ustawienie na zaworach grzejnikowych oraz zaworach regulacji hydraulicznej, nastaw wynikających z obliczeń hydraulicznych.

### 5.2.2. Instalacja ogrzewania podłogowego

Dla wybranych pomieszczeń (szatni, gastronomii oraz południowej części obejścia trybun) przewidziano instalację ogrzewania podłogowego. Dla uzyskania odpowiedniej wydajności posadzek grzewczych należy je zasilać czynnikiem grzewczym o parametrach zgodnych z obliczeniami, który będzie przygotowywany przez indywidualne zestawy mieszające zlokalizowane w szafkach rozdzielczy podłogowych.

Poszczególne pętle ogrzewania podłogowego zasilane będą z rozdzielaczy usytuowanych w szafkach podtynkowych.

Rury w pętli układane będą w sposób ślimakowy zgodnie z rysunkami. Szczegółowy rozstaw poszczególnych pętli opisany jest na rysunkach.

Poszczególne strefy pętli należy rozdzielić szczelinami dylatacyjnymi. W miejscach przejść przewodów grzewczych przez szczelinę dylatacyjną należy zabezpieczyć je rurą ochronną (peszlem) na długości ok. 40cm. Rury zasilające poszczególne pętle ogrzewania podłogowego od rozdzielaczy aż do właściwego pomieszczenia stanowią część ogrzewania pomieszczeń komunikacyjnych. Przy wykonaniu należy stosować się do zasad układania ogrzewania podłogowego z uwzględnieniem izolacji cieplnej, przeciwwilgociowej, taśm brzegowych, odpowiedniej gęstości jastrychu, odpowiedniej siatki zbrojeniowej, dylatacji, szczelności i uruchomienia.

Obwody grzewcze montowane będą bezpośrednio do warstwy styropianu za pomocą spinek.

Poszczególne obwody grzewcze, prowadzone ślimakiem, podłączone zostaną do rozdzielaczy ogrzewania podłogowego.

Dopasowanie oporów przepływu obwodów w obrębie każdego rozdzielacza nastąpi na zaworach precyzyjnej regulacji stanowiących integralną część tych rozdzielaczy.

## 5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

### Roboty przygotowawcze dla instalacji c.o. c.t. i w.l.

- wytyczenie trasy przewodów na ścianach budynku,
- lokalizacja urządzeń,
- wykonanie przekuć przez przegrody,
- wytyczenie trasy przyłącza.

## 5.4. MONTAŻ INSTALACJI

### 5.4.1. Układanie przewodów

#### a) Wytyczne montażu instalacji c.o.

Podczas wykonawstwa należy ściśle przestrzegać zaleceń zawartych w instrukcji wykonania instalacji, wydanych przez dostawcę bądź producenta materiałów. Przewody zamocować do konstrukcji budynku za pomocą typowych uchwytów lub wsporników pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika zastosować przekładki elastyczne. Sposób prowadzenia przewodów powinien zapewnić samokompensację wydłużeń cieplnych. W najwyższych punktach przewidziano odpowietrzenie za pomocą automatycznych odpowietrzników. Przed odpowietrznikami automatycznymi należy zainstalować zawór odcinający celem demontażu odpowietrznika bez konieczności opróżniania instalacji z wody. Przejścia przez ściany wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym nie powodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie przewodów. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu. Wykonanie izolacji termicznej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.



## b) Wytyczne montażowe ogrzewania podłogowego

Podstawową zasadą wykonywania ogrzewania podłogowego jest warunek, że płyta grzejna – grzejnik podłogowy stanowi tzw. element pływający, czyli jest oddzielony od konstrukcji budynku szczelinami dylatacyjnymi.

Budynek powinien być w stanie zamkniętym, roboty tynkarskie powinny być zakończone.

Powierzchnia podłoża nośnego powinna być równa i wolna od pęknięć oraz rys. Do wykonania warstw wyrównujących podłoże nie można stosować materiałów sypkich.

W przypadku podłoża na gruncie lub narażonych na zawilgocenie należy zastosować izolację przeciwwilgociową z folii polietylenowej 0,2mm łączonej na zakładkę, przy ścianach wywinętą do wysokości górnej warstwy jastrychu.

Ułożone na podłożu nośnym kable i przewody innych instalacji powinny być przymocowane

Przy wszystkich ścianach, ościeżnicach, słupach należy ułożyć izolacyjną taśmę przyścienną (brzegową).

Ułożyć warstwę izolacji termicznej o grubości minimum 100mm o izolacyjności 2,00 m<sup>2</sup>xK/W.

Przymocowany do taśmy brzegowej fartuch z folii PE wywinąć na warstwę izolacji termicznej.

Zamontować profile dylatacyjne mocując je do wierzchniej warstwy izolacji termicznej.

Montaż przewodów grzewczych prowadzić ze zwoju lub bębna, dobierając długości tak, aby w warstwie grzejnika podłogowego nie było żadnych łączów. Minimalny promień gięcia rur grzewczych wynosi 5 x średnica zewnętrzna.

Przejścia rur grzewczych przez profile dylatacyjne wykonać w tulejach ochronnych.

Przed zalaniem jastrychem węzownic grzewczych, instalację poddać próbie szczelności przy ciśnieniu 0,6MPa przez okres 24 godzin.

Podczas wylewania jastrychu rury grzewcze powinny być wypełnione wodą i pozostawać pod ciśnieniem 0,3MPa.

Standardowa grubość jastrychu nad warstwą izolacji termicznej wynosi 65mm.

Układanie warstwy wykończeniowej można rozpocząć po uruchomieniu instalacji, sezonowaniu jastrychu i sprawdzeniu zawartości pozostałej w nim wilgoci. Dopuszczalny stan zawilgocenia jastrychu w zależności od rodzaju stosowanej warstwy wykończeniowej wynosi od 0.5-2.5%.

Pierwsze uruchomienie instalacji ogrzewania podłogowego systemu mokrego, w których do wykonania warstwy grzewczej zastosowano jastrych cementowy może być przeprowadzone po upływie co najmniej 21 dni procesu wiązania wylewki. Natomiast w przypadku stosowania jastrychu anhydrytowego jest możliwe najwcześniej po 7 dniach, jeżeli jest to zgodne z wymaganiami producenta zastosowanej mieszanki. Instalację należy uruchamiać przy temperaturze zasilania 25oC. Proces wygrzewania posadzki przy tej temperaturze prowadzić przez okres 3 dni. Następnie temperaturę zasilania czynnika grzewczego należy podnieść do maksymalnej temperatury. 45oC i utrzymywać ją przez 4 dni.

Rozdzielacz ogrzewania podłogowego wyposażony będzie w zawory odcinające, zawory regulacyjne dla każdego obwodu, trójniki z odpowietrzeniem i spustem do każdej belki rozdzielacza.

### 5.4.2. Przejścia przez przegrody budowlane

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może się znajdować żadne połączenie rury.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy wewnętrznej rury przewodu:

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

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych, których wylot powinien być osłonięty tarczką ochronną.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi taką samą klasę ochrony jak przegroda przez jaką jest prowadzony. Projektuje się zabezpieczenia pożarowe.

### 5.4.3. Zamocowanie rurociągów

Rozstaw podpór dla odcinków prostych powinien wynosić:

- Dn = 15 mm = 1,0 m
- Dn = 20 mm = 1,0 m
- Dn = 25 mm = 2,0 m
- Dn = 32 mm = 2,0 m
- Dn = 40 mm = 2,5 m
- Dn = 50 mm = 3,0 m
- Dn = 65 mm = 3,0 m

### 5.4.4. Izolacja cieplna rurociągów

Rurociągi rozprowadzające centralnego ogrzewania izolować termicznie otulinami z przeznaczeniem do rurociągów c.o. o współczynniku przenikania ciepła nie wyższym niż 0,035 W /mK. Grubość izolacji w zależności od średnic rurociągów wg poniższej tabeli z rozporządzenia z dnia 6 listopada 2008 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Izolacje powinny posiadać aktualne aprobaty p.poż. stosując materiał izolacyjny o różniącym się współczynniku przenikania ciepła od podanego w powyższej tabeli należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. Wszystkie przejścia rur przez ściany oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć w klasie odporności ogniowej danej przegrody.

Wymagane grubości izolacji przedstawiono w poniższej tabeli:

<i>Lp.</i>	<i>Rodzaj przewodu lub komponentu</i>	<i>Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 [W/(m*K)])</i>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 – 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 – 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

#### 5.4.5. Kompensacja przewodów

W trakcie montażu należy wykonać naciągi wstępne równe połowie wydłużenia gałęzi.

- Współczynnik rozszerzalności dla przewodów stalowych wynosi 0,012 mm/m°C.
- Wydłużenie przewodu przy temperaturze wewnętrznej 15°C i temperaturze czynnika 80°C wynosi  $x=0,78$  mm/m.

#### 5.4.6. Płukanie instalacji

Podczas montażu rurociągów i grzejników, należy zwrócić szczególną uwagę, aby do wnętrza rur nie dostały się zanieczyszczenia mechaniczne, dlatego przed przystąpieniem do badania szczelności, instalację należy wypłukać wodą, przy otwartych zaworach termostatycznych oraz odcinających. Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażonej w automatyczne odpowietrzniki należy zamontować jedynie ich zawory stopowe i odpowietrzać ręcznie do czasu skutecznego wypłukania instalacji.

Przeznaczony do montażu odcinek rury lub element powinien być całkowicie czysty. W celu usunięcia ze zładu ewentualnych zanieczyszczeń, należy dwukrotnie przepłukać instalację wodą o prędkości przepływu około 2,0 m/s.

Przed płukaniem należy wszystkie zawory termostatyczne oraz równoważące ustawić na nastawę „N” - pełne otwarcie.

Po wypłukaniu instalacji należy zawory stopowe wyposażyć w automatyczne odpowietrzniki. Płukanie instalacji należy potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy.

#### 5.4.7. Próby ciśnieniowe

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji w celu sprawdzenia czy nie występują przecieki lub rosznie. Próby ciśnieniowe przeprowadzić na zimno (układ zalany zimną wodą) wykonując próbę szczelności instalacji na ciśnieniu  $2x_{pr}=0,6$  MPa. Instalację należy uznać za szczelną przy utrzymaniu ciśnienia 0,6 MPa przez około 30 min. na jednakowym poziomie. Po uzyskaniu pozytywnych wyników instalację poddać próbom na gorąco przy normalnych parametrach pracy. W czasie próby szczelności instalacji połączonej z płukaniem zładu wszystkie zawory grzejnikowe muszą znajdować się w stanie całkowitego otwarcia. Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji wykonawca zobowiązany jest sporządzić protokół. Przed rozpoczęciem rozruchu i podjęciem próby działania instalacji w stanie gorącym należy we wszystkich zaworach grzejnikowych z wstępną regulacją ustawić elementy dławiące w położeniach określonych w projekcie w sposób podany przez producenta. Po wykonaniu wstępnej regulacji, zamontować głowice termostaticzne na zaworach grzejnikowych. Odbiór instalacji grzewczej powinien być poprzedzony rozruchem próbnym, potwierdzonym protokołem i wpisem do dziennika budowy. Czas trwania ruchu próbnego powinien wynosić co najmniej 72h. Próby wykonać szczególnie starannie, zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych „ - tom : II „ - instalacje sanitarne i przemysłowe. Fakt wykonania udanej próby należy odnotować w Dzienniku Budowy.

#### 5.4.8. Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają wszystkie elementy stalowe i żeliwne, które należy oczyścić do II-stopnia czystości, zgodnie z PN-72/H-97051 i 52, a następnie pomalować 2-krotnie farbą samoutwardzalną KORSIL 92 Na-W zgodnie z Wytocznymi zabezpieczenia powierzchni i rurociągów – OBRIS-SPWC Nr 1-012-1. Wyroby malarskie powinny być atestowane i użyte w okresie gwarancyjnym.

Dopuszcza się malowanie rurociągów:

- emalią kreadurową czerwoną tlenkową o symbolu 7962-000-250 pod warunkiem nakładania powłoki zgodnie z instrukcją KOR-3A,
- inne farby i lakiery pod warunkiem posiadania atestu dopuszczającego do stosowania dla
- zabezpieczeń antykorozyjnych rurociągów ciepłowniczych.

**Całość zabezpieczenia antykorozyjnego wykonać zgodnie z WTWiORB – część II Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych, rozdział 16.**

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. OGÓLNE ZASADY

Ogólne zasady kontroli jakości podano w „Wymagania ogólne” pkt 6

### 6.2. KONTROLA, POMIARY I BADANIA

#### Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- określenie stanu konstrukcji (obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych),
- stwierdzenie, że elementy budowlano – konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji c.o. i c.t. odpowiadają założeniom projektowym,
- ustalenie sposobu wykonywania mocowań,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

#### Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w oparciu o normę BN-83/8836-02, PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie jakości urządzeń i materiałów,
- sprawdzenie szczelności instalacji,
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem,
- sprawdzenie usunięcia wszystkich usterek,
- sprawdzenie jakości zastosowanych materiałów uszczelniających,
- sprawdzenie kwalifikacji monterów i kontrola połączeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące dokonywania obmiarów robót określono w części „Wymagania ogólne” pkt 7 specyfikacji technicznej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. OGÓLNE ZASADY

Ogólne zasady odbioru robót podano w „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania (z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji) wg pkt. 6 ST dały pozytywny wynik.

Wyniki odbiorów materiałów i robót powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

### 8.2. ODBIÓR KOŃCOWY

Odbiorowi końcowemu wg PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokół badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-81/B-10725),

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

Przy odbiorze instalacji c.o. oraz c.t. należy przedstawić co najmniej następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja powykonawcza,
- b) Dziennik budowy,
- c) Atesty i zaświadczenia,
- d) Protokoły odbiorów częściowych dla tych elementów instalacji, które po zakończeniu robót budowlanych zostały zakryte,
- e) Protokoły prób szczelności przewodów instalacji,
- f) Protokoły wykonania płukania instalacji c.o.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w „Wymagania ogólne” pkt. 9

Płatność za wykonane roboty odbywać się będzie na podstawie zapisów zawartych w umowie z Inwestorem.

**10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

PN-EN 1333:1998	Elementy rurociągów. Definicja i dobór PN.
PN-EN 215:2002	Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.
PN-EN 442-1:1999	Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.
PN-EN 442-2:1999	Grzejniki. Moc cieplna i metody badań.
PN-EN 442-2:1999/A 1 :2002	Grzejniki. Moc cieplna i metody badań.
PN-EN 442-3:2001	Grzejniki. Ocena zgodności.
PN-EN ISO 6946:1999	Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
PN-EN ISO 13370:2001	Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metoda obliczania.
PN-EN ISO 13789:200	Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania.
PN-EN ISO 14683:2000	Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
PN-90/B-01430	Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
PN-B-02025:2001	Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego.
PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania
PN-91/B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
PN-B-02421:2000	Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-03406:1994	Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m <sup>3</sup> .
PN—76/B-02440	Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
PN-C-04607:1993	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.
PN-90/B-01421	Ciepłownictwo. Terminologia.
PN-70/N-01270.03	Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.
PN-70/N-01270.14	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.

Warunki Techniczne Wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych opr. CORBTI INSTAL.

Przepisy i wymagania SANEPID.

Umowa, warunki Umowy.

Dokumentacja projektowa.

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim. Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Jest zobowiązany do odpowiedzialności za spełnienie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod.

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### S - 00.02.03

## INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

---

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
  2. MATERIAŁY
  3. SPRZĘT
  4. TRANSPORT
  5. WYKONANIE ROBÓT
  6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
  7. OBMIAR ROBÓT
  8. ODBIÓR ROBÓT
  9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
  10. PRZEPISY ZWIĄZANE
-

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

W niniejszym rozdziale omówiono ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych - wewnętrznych instalacji sanitarnych (wentylacji i klimatyzacji), które zostaną wykonane na podstawie dokumentacji projektowej dla zadania pn. „Projekt hali sportowo-widowiskowej wraz z zagospodarowaniem terenu”.

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

<i>Grupa</i>	<i>Klasa</i>	<i>Kategoria</i>	<i>Opis</i>
45300000-0			Roboty instalacyjne w budynkach
	45331000-6		Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
		45331200-8	Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenia zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót zawartych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności konieczne do wykonania wewnętrznych instalacji sanitarnych (wentylacji oraz klimatyzacji) przy użyciu materiałów odpowiadających wymaganiom norm, certyfikatów lub aprobat technicznych, zgodnie z wymaganiami Dokumentacji projektowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z określeniami stosowanymi w polskich normach a w szczególności PN-99/B-01441 Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia.

**Instalacja wentylacji** – zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzania powietrza.

**Wentylacja naturalna** – wentylacja zachodząca na skutek działania naturalnych sił przyrody tj. sił wyporu termicznego lub/i siły naporu wiatru.

**Wentylacja grawitacyjna** – wentylacja naturalna spowodowana przez różnicę gęstości powietrza na zewnątrz i wewnątrz pomieszczenia.

**Wentylacja mechaniczna** – wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumieniowych, wprawiających powietrze w ruch.

**Wentylacja ogólna** – wentylacja polegająca na wymianie powietrza w całym pomieszczeniu.

**Wentylacja miejscowa** – wentylacja polegająca na wymianie powietrza w określonej przestrzeni w pomieszczeniu, w obrębie stanowiska pracy lub urządzenia technologicznego.

**Wentylacja nawiewna** – wentylacja polegająca na doprowadzeniu powietrza do pomieszczenia.

**Wentylacja wywiewna** – wentylacja polegająca na odprowadzeniu powietrza z pomieszczenia.

**Wentylacja pomieszczenia** – wymiana powietrza w pomieszczeniu lub jego części mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego i wprowadzenie powietrza zewnętrznego.

**Rozprowadzenia powietrza** – przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni na ogół z zastosowaniem przewodów.

**Rozdział powietrza w pomieszczeniu** – rozprowadzenie powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników w celu zagwarantowania wymaganych warunków – intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu – w strefie przebywania ludzi.

**Krotność wymiany powietrza** – liczbowa wartość intensywności wentylacji pomieszczenia, liczba określająca, ile razy w ciągu godziny przepływa przez pomieszczenie strumień powietrza o objętości równej objętości pomieszczenia.

**Powietrze zewnętrzne** – powietrze atmosferyczne czerpane na zewnątrz obiektu.

**Powietrze wewnętrzne** – powietrze znajdujące się wewnątrz pomieszczenia lub klimatyzowanej przestrzeni.

**Powietrze nawiewane** – powietrze wprowadzane przez nawiewniki do pomieszczenia wentylowanego lub klimatyzowanego.

**Powietrze wywiewane** – powietrze wewnętrzne odprowadzane z pomieszczenia wentylowanego lub klimatyzowanego.

**Powietrze wyrzutowe** – całość lub część powietrza wywiewanego odprowadzana do atmosfery.

**Indukcja powietrza** – zasysanie części powietrza wewnętrznego w wyniku efekcyjnego działania strumienia powietrza pierwotnego.

**Cyrkulacja powietrza** – naturalne lub wymuszone przemieszczanie powietrza w pomieszczeniu.

**Aeracja** – wentylacja naturalna z dodatkowym wykorzystaniem elementów wspomagających i otworów o obliczonej i regulowanej powierzchni.

**Infiltracja powietrza** – napływ powietrza do pomieszczenia przez otwory i nieszczelności w przegrodach.

**Eksfiltracja powietrza** – wypływ powietrza z pomieszczenia przez otwory i nieszczelności w przegrodach.

**System wentylacji centralny** – system wentylacji z centralnym uzdatnianiem powietrza, w którym strumienie objętości powietrza obliczone dla poszczególnych pomieszczeń są do nich doprowadzane o jednakowych parametrach, niezależnie od występujących w pomieszczeniach odmiennych bilansów ciepła, wilgotności i innych zanieczyszczeń powietrza.

**System wentylacji indywidualny** – system wentylacji umożliwiający utrzymanie regulowanego lub regulowanych parametrów powietrza w pomieszczeniu dzięki zastosowaniu indywidualnego urządzenia wentylacyjnego zamontowanego w danym lub sąsiednim pomieszczeniu.

**Przewód wentylacyjny** – element o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze.

**Nawiewnik** – element lub zespół, przez który powietrze napływa do wentylowanej przestrzeni.

**Wywiewnik** – element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni.

**Kanał czerpny** – łączy czerpnię powietrza z rekuperatorem, transportuje powietrze zewnętrzne do rekuperatora, gdzie jest ono poddawane obróbce termicznej i jakościowej,

**Kanały nawiewne** – prowadzą od rekuperatora do elementów nawiewnych w pomieszczeniach mieszkalnych, transportują powietrze, które zostało już poddane obróbce termicznej i jakościowej,

**Kanały wyciągowe** – prowadzą od elementów wyciągowych zlokalizowanych w pomieszczeniach sanitarnych i pomocniczych

do rekuperatora, transportują powietrze niosące ze sobą wilgoć i zanieczyszczenia,

**Kanał wyrzutowy** – prowadzący pomiędzy rekuperatorem a wyrzutnią zlokalizowaną w dachu budynku lub na ścianie, transportuje powietrze, które oddało już swoją energię w rekuperatorze, na zewnątrz budynku.

**Zanieczyszczenie powietrza** – zawarta w powietrzu substancja stała, ciekła lub gazowa, która nie występuje w normalnym składzie powietrza atmosferycznego i która ma charakter szkodliwy.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów w Dokumentacji Projektowej lub ich pomijać. O ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora, który w porozumieniu z projektantem dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST uważane są za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymogami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy roboty lub materiały nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynię to na zmianę parametrów wykonanych elementów budowli, to takie materiały winny być niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty wykonane od nowa na koszt Wykonawcy.



## 2. MATERIAŁY I WYROBY GOTOWE

### 2.1. Wymagania ogólne

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom (Dz. U. Nr 92 poz 881 z dnia 16 kwietnia 2004 r). Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła. Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub nie zadowalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

### 2.2. Podstawowe elementy systemu wentylacji

#### 2.2.1. Przewody i kształtki

Wszystkie wykorzystane materiały i urządzenia powinny być fabrycznie nowe i najwyższej jakości. Winny również posiadać odpowiednio uwidoczniiony znak jakości. W razie braku jakiegokolwiek znaku jakości, będzie można zażądać przeprowadzenia prób oraz przedstawienia kart opisu technicznego i sprawozdań autoryzowanych pracowni badawczych. Powierzchnie poszczególnych elementów urządzeń wentylacyjnych muszą być gładkie bez załamań i zgnieceń. Materiał powinien być bez wżerów i wad walcowniczych. Połączenia rozłączne poszczególnych elementów urządzenia powinny być szczelne a powierzchnie stykowe do siebie dopasowane. Powierzchnie stykowe kołnierzy powinny leżeć w płaszczyźnie prostopadłej do osi otworu. Powłoki antykorozyjne, blachy i kształtowniki przed malowaniem oczyścić z rdzy i tłuszczu, krawędzie zaokrąglić, a zadziory usunąć. Stopień oczyszczenia przed nałożeniem powłok antykorozyjnych. Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego, jeżeli nie są zastrzeżone wymagania specjalne, jak dla klasy staranności wykonania 2 i typu pokrycia II. Powłoki antykorozyjne powinny być nałożone równomiernie.

#### 2.2.2. Centrale wentylacyjne

Centrale powinny odpowiadać następującym warunkom:

- charakterystyki techniczne central powinny być zgodne z charakterystykami określonymi w dokumentacji technicznej;
- dopuszczalne tolerancje w zakresie wydajności i śpiętrzenia nie mogą przekraczać +/-10%; zapotrzebowanie na moc wentylatora w założonym punkcie pracy nie może przekraczać nominalnej mocy silnika elektrycznego,
- centrale powinny być dostarczone w stanie złożonym lub w podzespołach, jeśli mają być stosowane wentylatory z przekładniami; wyjątek stanowią mogą centrale dużych wydajności, które ze względów montażowych wymagają dzielonej obudowy,
- kanały wentylacyjne należy wykonywać z blachy lub taśmy stalowej ocynkowanej.

#### 2.2.3. Materiały termoizolacyjne

Materiały stosowane do izolowania przewodów wentylacyjnych powinny charakteryzować się niskimi wartościami współczynnika przewodzenia ciepła wyrażanego w [W/mK]. Dobór materiałów powinien uwzględniać odporność na temperatur, działanie wody i wpływ otoczenia, odpowiednio do warunków eksploatacji danej instalacji. Zaleca się, aby izolacja była niepalna lub zaklasyfikowana jako nierozprzestrzeniająca ognia, obojętna chemicznie w stosunku do materiału, z którego wykonano instalację podczas montażu instalacji.

Należy stosować materiały porowate o strukturze włóknistej i otwarte – lub zamkniętokomórkowej, np. wełna mineralna, kauczuk syntetyczny oraz polietylen. Wymienione materiały powinny charakteryzować się niskimi wartościami współczynnika przewodzenia ciepła w przedziale 0,030÷0,045 W/mK.

Do mocowania izolacji termicznej i przeciwwilgociowej dopuszcza się użycie materiałów dodatkowych takich: kleje, taśmy, obejmy, itp.

**UWAGA: Należy użyć materiałów o parametrach zgodnych z założonymi w dokumentacji projektowej. Wszelkie inne stosowane materiały o parametrach równoważnych należy uzgodnić z autorem projektu.**

## 2.3. Wymagania szczegółowe

### 2.3.1. Opis i parametry układów

Przewiduje się Centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła, komorą mieszania z kompletną fabryczną automatyką typu plug&play:

#### GŁÓWNA HALA SPORTOWA - UKŁAD NW1A, NW1B

- Gabaryty nie większe niż:
  - Długość=8750mm
  - Szerokość=3500mm
  - Wysokość=3500mm
- Certyfikat Eurovent
- Klasa energetyczna nie gorsza niż „B” wg. Eurovent
- Zgodność z dyrektywą ErP 2018
- wydajność powietrza: nie niższa niż  $V_n/V_w=40000/40000\text{m}^3/\text{h}$
- wymagany spręż nie niższy niż:  $d_{pn}/d_{pw}=300\text{Pa}$
- wentylatory: klasy EC
- wymiennik obrotowy higroskopijny
- komora mieszania z płynną regulacją od czujnika  $\text{CO}_2$
- sprawność odzysku temp nie mniej niż.:  $\eta_t=81\%$
- sprawność odzysku wilg nie mniej niż.:  $\eta_w=79\%$
- moc grzewcza zima nie wyższa niż:  $Q_g=222\text{kW}$ ,  $t_n=+29,5^\circ\text{C}$
- nagrzewnica wyposażona w zestaw pompowy krótkiego obiegu
- moc chłodnicza nie wyższa niż:  $Q_{ch}=194\text{kW}$ ,  $t_n=14^\circ\text{C}$ ,
- moc elektryczna went. nie wyższa niż:  $N_{el}=32,5\text{kW}/400\text{V}$
- masa urządzenia nie wyższa niż:  $m=8000\text{kg}$
- filtry klasy nie niższej niż: F7
- sekcyjne tłumiki hałasu
- czepnio-wyrzutnia zespolona

#### SALA TRENINGOWA - UKŁAD NW02

- Gabaryty nie większe niż:
  - Długość=3000mm
  - Szerokość=1000mm
  - Wysokość=1200mm
- Certyfikat Eurovent
- Klasa energetyczna „A+” wg. klasyfikacji Eurovent
- Zgodność z dyrektywą ErP 2018
- wydajność powietrza: nie niższa niż  $V_n/V_w=2400/2400\text{m}^3/\text{h}$
- wymagany spręż nie niższy niż:  $d_{pn}/d_{pw}=300\text{Pa}$
- wentylatory: klasy EC
- wymiennik obrotowy higroskopijny
- sprawność odzysku temp nie mniej niż.:  $\eta_t=83,5\%$
- sprawność odzysku wilg nie mniej niż.:  $\eta_w=81,5\%$
- moc grzewcza zima nie wyższa niż:  $Q_g=5,0\text{kW}$ ,  $t_n=+20^\circ\text{C}$
- moc chłodnicza nie wyższa niż:  $Q_{ch}=7,5\text{kW}$ ,  $t_n=20^\circ\text{C}$ ,
- moc elektryczna went. nie wyższa niż:  $N_{el}=2,3\text{kW}/400\text{V}$
- masa urządzenia nie wyższa niż:  $m=600\text{kg}$
- filtry klasy nie niższej niż: F7
- tłumiki hałasu

Rozdział powietrza wentylacyjnego realizowany będzie za pomocą dysz dalekiego zasięgu. Wywiew powietrza z pomieszczenia realizowany będzie zbiorczo za pomocą kratki wyciągowych. Temperatura nawiewu będzie stała w okresie całego roku i wyniesie  $+20^\circ\text{C}$ .

**GŁÓWNY HOL WEJŚCIOWY - UKŁAD NW03**

- Gabaryty jednostki głównej nie większe niż:
  - Długość=5700mm
  - Szerokość=2100mm
  - Wysokość=2100mm
- Certyfikat Eurovent
- Klasa energetyczna nie gorsza niż „B” wg. Eurovent
- Zgodność z dyrektywą ErP 2018
- wydajność powietrza: nie niższa niż  $V_n/V_w=14500/13660\text{m}^3/\text{h}$
- wymagany spręż nie niższy niż:  $\text{dpn}/\text{dpw}=300\text{Pa}$
- wentylatory: klasy EC
- wymiennik obrotowy higroskopijny
- komora mieszania
- sprawność odzysku temp nie mniej niż.:  $\eta_t=78,5\%$  (80,4% dla równych strumieni)
- sprawność odzysku wilg nie mniej niż.:  $\eta_w=76,5\%$
- moc grzewcza zima nie wyższa niż:  $Q_g=98,2\text{kW}$ ,  $t_n=+32^\circ\text{C}$
- nagrzewnica wyposażona w zestaw pompowy krótkiego obiegu
- moc chłodnicza nie wyższa niż:  $Q_{ch}=74,2\text{kW}$ ,  $t_n=15^\circ\text{C}$ ,
- moc elektryczna went. nie wyższa niż:  $N_{el}=13,0\text{kW}/400\text{V}$
- masa urządzenia nie wyższa niż:  $m=1900\text{kg}$
- filtry klasy nie niższej niż: F7
- tłumiki hałasu
- czepnio-wyrzutnia zespolona

Rozdział powietrza wentylacyjnego realizowany będzie za pomocą dysz dalekiego zasięgu oraz nawiewników wirowych ze skrzynkami rozprężnymi. Wywiew powietrza z pomieszczenia realizowany będzie za pomocą karetek wyciągowych.

**POMIESZCZENIE BIUROWE – UKŁAD NW04**

- Gabaryty jednostki głównej nie większe niż:
  - Długość=1150mm
  - Szerokość=800mm
  - Wysokość=1350mm
- Certyfikat Eurovent
- Klasa energetyczna nie gorsza niż „A+” wg. Eurovent
- Zgodność z dyrektywą ErP 2018
- wydajność powietrza: nie niższa niż  $V_n/V_w=940/840\text{m}^3/\text{h}$
- wymagany spręż nie niższy niż:  $\text{dpn}/\text{dpw}=200\text{Pa}$
- wentylatory: klasy EC
- wymiennik obrotowy higroskopijny
- sprawność odzysku temp nie mniej niż.:  $\eta_t=77,5\%$  (82,4% dla równych strumieni)
- sprawność odzysku wilg nie mniej niż.:  $\eta_w=76,0\%$
- moc grzewcza zima nie wyższa niż:  $Q_g=2,8\text{kW}$ ,  $t_n=+20^\circ\text{C}$
- moc elektryczna went. nie wyższa niż:  $N_{el}=0,6\text{kW}/400\text{V}$
- masa urządzenia nie wyższa niż:  $m=280\text{kg}$
- filtry klasy nie niższej niż: F7
- tłumiki hałasu

Rozdział powietrza wentylacyjnego realizowany będzie za pomocą anemostatów nawiewnych z przepustnicami powietrza umieszczonych w suficie podwieszanym. Wywiew powietrza z pomieszczenia realizowany będzie analogicznie.

**SZATNIE I UMYWALNIE - UKŁAD NW05**

- Gabaryty jednostki głównej nie większe niż:
  - Długość=4650mm
  - Szerokość=1300mm
  - Wysokość=1500mm
- Certyfikat Eurovent
- Klasa energetyczna nie gorsza niż „A+” wg. Eurovent
- Zgodność z dyrektywą ErP 2018
- wydajność powietrza: nie niższa niż  $V_n/V_w=3000/2400\text{m}^3/\text{h}$
- wymagany spręż nie niższy niż:  $d_{pn}/d_{pw}=300\text{Pa}$
- wentylatory: klasy EC
- wymiennik krzyżowy
- sprawność odzysku temp nie mniej niż.:  $\eta_t=68\%$  (76,1% dla równych strumieni)
- moc grzewcza zima nie wyższa niż:  $Q_g=28,1\text{kW}$ ,  $t_n=+24^\circ\text{C}$
- moc elektryczna went. nie wyższa niż:  $N_{el}=2,3\text{kW}/400\text{V}$
- masa urządzenia nie wyższa niż:  $m=1100\text{kg}$
- filtry klasy nie niższej niż: F7

Rozdział powietrza wentylacyjnego realizowany będzie za pomocą anemostatów nawiewnych z przepustnicami powietrza umieszczonych w suficie podwieszanym. Wywiew powietrza z pomieszczenia realizowany będzie analogicznie.

**POMIESZCZENIA VIP - UKŁAD NW06**

- Gabaryty jednostki głównej nie większe niż:
  - Długość=4150mm
  - Szerokość=1100mm
  - Wysokość=600mm
- Certyfikat Eurovent
- Klasa energetyczna nie gorsza niż „A” wg. Eurovent
- Zgodność z dyrektywą ErP 2018
- wydajność powietrza: nie niższa niż  $V_n/V_w=1500/1500\text{m}^3/\text{h}$
- wymagany spręż nie niższy niż:  $d_{pn}/d_{pw}=200\text{Pa}$
- wentylatory: klasy EC
- wymiennik obrotowy higroskopijny
- sprawność odzysku temp nie mniej niż.:  $\eta_t=79,5\%$
- moc grzewcza zima nie wyższa niż:  $Q_g=4,1\text{kW}$ ,  $t_n=+20^\circ\text{C}$
- moc elektryczna went. nie wyższa niż:  $N_{el}=1,5\text{kW}/400\text{V}$
- masa urządzenia nie wyższa niż:  $m=350\text{kg}$
- filtry klasy nie niższej niż: F7
- tłumiki hałasu

Rozdział powietrza wentylacyjnego realizowany będzie za pomocą anemostatów nawiewnych z przepustnicami powietrza umieszczonych w suficie podwieszanym. Wywiew powietrza z pomieszczenia realizowany będzie analogicznie.

Ponadto salę VIP wyposażać należy w system klimatyzacji w oparciu o klimakonwektory wentylatorowe kasetonowe, montowane w sufitach podwieszanych. Klimakonwektory zasilane będą w chłodziwo z agregatu wody lodowej o mocy chłodniczej ok. 126 kW i parametrach 6/11°C.

### 2.3.2. Armatura i przewody

- 2 kpl - Rezystancyjny elektrodowy nawilżacz powietrza o wydajności 84kg/h (kaskada dwóch nawilżaczy), o nominalnym zużyciu energii elektrycznej nie wyższym niż 66,8kW wraz z kompletnym układem automatyki, konstrukcją wsporczą, obudową mrozoodporną wyposażoną w grzejnik elektryczny i wentylator, lanc parowych, przewodów parowych, przewodów kondensatu, zaworu odcinającego z filtrem, czujnik sterujący kanałowy, czujnik limitujący kanałowy.
- Układ split inwerterowy o mocy chłodniczej 5,0kW przeznaczony do pracy całorocznej w trybie chłodzenia, złożony z jednostki wewnętrznej ściennej oraz jednostki zewnętrznej skraplającej + przewody freonowe miedziane, konstrukcja wsporcza, sterownik, okablowanie, długość linii freonowej nie niższa niż 30m) – 2 kpl.
- Instalacja wentylacji mechanicznej z kanałów okrągłych i prostokątnych jednopłaszczyznowych zgodnych z normą PN-EN-1505 i PN-EN-1506 wraz z przepustnicami, kłapami rewizyjnymi, podstawami dachowymi, rewizjami, izolacją termiczną z maty kauczukowej i wełny mineralnej na folii aluminiowej ~2630m<sup>2</sup>
- Płaszcz z blachy stalowej ocynkowanej do obudowy kanałów na dachu o grubości 0,8mm – 600m<sup>2</sup>.
- Dysze dalekiego zasięgu z siłownikami z sterownikiem kąta ustawienia dysz w funkcji temperatury nawiewu ø400 RAL7024/9016– 56szt.
- Nawiewnik wirowy ze skrzynką rozprężną i przepustnicą wydajność
- 525-920m<sup>3</sup>/h RAL7024/9016– 46szt.
- Anemostat nawiewny RAL7024/9016 100-250 – 34szt.
- Kratka wentylacyjna z przepustnicą RAL 7024/9016 – 53szt. Zawór wentylacyjny 80-160 RAL 7024/9016 – 83szt.
- Wywietrzak dachowy ø160 wraz z podstawą dachową i cokołem – 2szt.
- Wentylator dachowy ø200-250 o wydajności do 500m<sup>3</sup>/h, dp=200Pa wraz z podstawami dachowymi, cokołami, wyłącznikami serwisowymi, regulatorami wydajności – 10szt.
- Wentylator osiowy łazienkowy z łożyskami kulkowymi i przepustnicą zwrotną oraz zwłoką czasową ø100 o wydajności 50m<sup>3</sup>/h– 2szt.
- Kłapa pożarowa EI120 z siłownikiem i wyzwalaczem elektromagnetycznym oraz wskaźnikami krańcowymi– 57szt. Przewody freonowe miedziane (miedź chłodnicza) w izolacji kauczukowej 13mm ø6,35÷12,7 – 80mb
- Folia ochronna do zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi przewodów freonowych – 10m<sup>2</sup>
- Zaprawa ognioodporna 5x30kg Szpachlówka ognioodporna – 2x22kg Czynnik chłodniczy R410A – 50kg
- Masa uszczelniająca p. poż. – wg. potrzeb. Płyta ognioodporna EIS 60 – 50m<sup>2</sup>
- Systemowa rama do klimatyzatorów – 4szt. Podpory pod kanały dachowe – 17szt.

### 2.3.2. Charakterystyka materiałów i urządzeń

#### CENTRALE WENTYLACYJNE

Dla układów nawiewno-wywiewnych regulacja temperatury powietrza nawiewanego w nagrzewnicach oraz chłodnicach central wentylacyjnych odbywać się będzie poprzez sterowanie pracą zaworów trójdrogowych.

Dla central wentylacyjnych nawiewających powietrze izotermiczne czujnik temperatury umieszczony będzie w kanale nawiewnym za centralą. Dla central realizujących klimatyzację czujnik temperatury umieszczony będzie w kanale wywiewnym.

System nadzoru pracy central wentylacyjnych składał się będzie z następujących elementów:

- presostatów różnicowych zainstalowanych na filtrach powietrza. W przypadku wzrostu różnicy ciśnienia na filtrze powyżej wartości zadanej sygnalizowany jest alarm ze wskazaniem konkretnego filtra.

Centrale wentylacyjne należy wyposażyć w wyłącznik serwisowy, komplet automatyki oraz rozdzielnicę zasilającą-sterującą. W ramach wyceny wykonawstwa należy uwzględnić również okablowanie central oraz niezbędne elementy wyposażenia elektrycznego każdej centrali

i wentylatora wywiewnego. Centrala winna posiadać zintegrowaną dedykowaną automatykę producenta, zaś urządzenia działać na zasadzie Plug&play. Automatyka winna posiadać wbudowany serwer WEB oraz możliwość wpięcia do BMS.

## SYSTEM KLIMATYZACJI KOMFORTU – KLIMAKONWEKTORY

Sterowanie systemem klimatyzacji odbywać się będzie indywidualnie za pomocą pilota bezprzewodowego lub sterownika ściennego.

### Klimakonwektory wentylatorowe,

- Przewiduje się 4 klimakonwektory wentylatorowe, 4-rurowe kasetonowe wraz z zestawem mieszającym z siłownikiem oraz automatyką i okablowaniem
  - Parametry urządzenia nr 1:  $Q_{chł}=2,0kW$ ,  $Q_{grz}=4,6kW$
  - Parametry urządzenia nr 2:  $Q_{chł}=2,1kW$ ,  $Q_{grz}=4,5kW$
  - Parametry urządzenia nr 3:  $Q_{chł}=3,5kW$ ,  $Q_{grz}=4,5kW$
  - Parametry urządzenia nr 4:  $Q_{chł}=4,4kW$ ,  $Q_{grz}=4,8kW$

Ponadto:

- Separatory powietrza i filtryodmulniki,
- Przeponowe naczynia zbiorcze :  $V1 =140 dm^3$ ,  $V2=250 dm^3$ ,
- Armaturę oraz materiały uzupełniające, którymi powinny być:
  - rura stalowa preizolowana wraz z kształtkami dn100 - 126mb Rura stalowa preizolowana wraz z kształtkami dn150 - 35mb Rura stalowa izolowana otuliną kauczukową, wraz z kształtkami
  - kompensator dn 65– 2szt
  - zawór odcinający dn25 do obejścia wymiennika do mycia oraz uzupełnienia zładu – 3szt
  - zawór bezpieczeństwa dn20, 6 bar – 1szt
  - termometr 0-100 °C – 2szt
  - manometr 0-10bar – 3szt
  - zawór odcinający dn 65 – 7szt
  - przeponowe naczynie zbiorcze o pojemności 50dm<sup>3</sup>, 10bar – 1szt
  - zawór kołpakowy dn 20 – 1szt
  - wielofunkcyjny zawór automatyczny stałego przepływu dn15-dn125 – 15szt.
  - zawór regulacji hydraulicznej ze złączkami pomiarowymi – dn25-dn125 – 4szt.
  - zawór odcinający dn20-dn150 – 35szt. Kompensator DN150 – 2szt.
  - kompensator DN100 – 2szt.
  - termometr 0-100°C - 4szt.
  - manometr 0-10 bar – 6szt.

## WENTYLATORY DACHOWE

Wentylatory W07÷W10, W13, W14 należy włączyć do rozdzielnic elektrycznych zawierające zegar, który umożliwi automatyczne załączenie i wyłączenie układów wentylacyjnych w określonych godzinach np. 7 – 17. Wentylatory osiowe W15, W16 sterować od włączników oświetlenia w pomieszczeniach sanitarnych ze zwłoką czasową. Wentylatory magazynów W11, W12 przeznaczone do pracy ciągłej.

Uwaga:

Wszystkie widoczne elementy instalacji należy przed zakupem ustalić z architektem wnętrz.

Wszystkie elementy instalacji wentylacji należy wykonać w kolorze RAL 7024 (grafit) oprócz:

1. nawiewniki w suficie z blachy cięto-ciągnionej muszą być białe (trybuna PN, pod trybuną szczytową i główną)
2. nawiewniki w białych sufitach podwieszanych (wyspowych, modułowych i monolitycznych – należy wykonać jako białe

Kolor grafitowy kanałów wentylacyjnych zostanie osiągnięty dzięki izolacji matami kauczukowymi.

## LOKALIZACJA POSZCZEGÓLNYCH URZĄDZEŃ ORAZ PRZEBIEGI TRASY INSTALACJI WENTYLACJI I KLIMATYZACJI ZGODNIE Z CZĘŚCIĄ GRAFICZNĄ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i ST. W przypadku braku ustaleń w wymienionych dokumentach, zasady pracy sprzętu powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Sprzęt należący do Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy. Wykonawca dostarczy, na żądanie, Inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam, gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli przewiduje się możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru inwestorskiego o swoim zamiarze wyborze i uzyska jego akceptację.

Wybrany sprzęt po akceptacji, nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków technologicznych, nie zostaną przez Inspektora nadzoru inwestorskiego dopuszczone do robót. Wykonawca jest zobligowany do skalkulowania kosztów jednorazowych sprzętu w cenie jednostkowej robót, do których ten sprzęt jest przeznaczony. Koszty transportu sprzętu nie podlegają oddzielnej zapłacie.

#### 3.2. Sprzęt do wykonywania robót instalacyjnych

Wykonawca przystępujący do wykonania przyłącza powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Ciągnik kołowy 37 kW
- Przyczepa skrzyniowa 5,0t
- Samochód dostawczy,
- Samochód skrzyniowy,
- Żuraw samochodowy.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podane są w części „Wymagania ogólne” pkt 4. Przewiduje się przewóz urządzeń dla wszystkich instalacji od producenta na plac budowy lub z hurtowni i magazynów na plac budowy.

#### 4.2. Transport rur przewodowych i ochronnych

Urządzenia będą dostarczane na plac budowy transportem samochodowym. Podczas rozładunku elementów instalacji, takich jak, np.: pompy ciepła, jednostki wewnętrzne, wentylatory, agregaty, elementy tłumików, należy zachować szczególną ostrożność, aby ich nie uszkodzić, pamiętając jednocześnie o zachowaniu wszelkich wymagań bhp.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, (do czasu, gdy będą one potrzebne do wbudowania) były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Przechowywanie materiałów musi się odbywać na zasadach i w warunkach odpowiednich dla danego materiału oraz w sposób skutecznie zabezpieczający przed dostępem osób trzecich. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

Materiały podstawowe, jak przewody i ich osprzęt oraz uzbrojenie otworów, nie wymagają opakowań i mogą być składowane pod zadaszonymi pomieszczeniami z wyjątkiem:

- śrub i nakrętek, które wymagają opakowania skrzyniowego,
- farb i lakierów oraz olejów, wymagających transportu w beczkach lub bańkach stalowych,
- kratek wentylacyjnych, anemostatów itp. wymagających opakowań kartonowych,
- aparatury kontrolno-pomiarowej, która wymaga opakowania skrzyniowego i składowania w pomieszczeniach zamkniętych i ogrzewanych. Opakowania szkieletowe wymagają przewody z płyt winidurowych i pilśniowych, wentylatory osiowe i promieniowe, filtry tkaninowe i olejowe obrotowe, nagrzewnice ramowe, chłodnice, odkraplacze, i kierownice powietrza, zespoły ogrzewczo-wentylacyjne, agregaty chłodnicze, sprężarki powietrzne, klimatyzatory, szafy sterownicze.

W magazynach zamkniętych należy składować następujące urządzenia:

- o zespoły grzewczo - wentylacyjne i nawilżające,
- o silniki wentylatorów,
- o klimatyzatory,
- o nagrzewnice elektryczne i sprężarki powietrzne.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w części „Wymagania ogólne” pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia projekt organizacji Robót i ich harmonogram, uwzględniając w nich wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane w czasie trwania prac instalacyjnych instalacji wentylacji i chłodzenia. Całość prac wykonać zgodnie z Polskim Prawem Budowlanym, Polskimi Normami oraz Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji grzewczych COBRTI INSTAL zalecanych przez Ministerstwo Infrastruktury.

#### BRANŻA INSTALACYJNA – WYTYCZNE DO WENTYLACJI

1. Unikać prowadzenie instalacji po stronie tłocznej wentylatorów strumieniowych na wysokości osi wentylatorów, minimalne odległości instalacji w tych pozycjach to 4 m.
2. Wszelkie elementy instalacyjne na wysokości osi wentylatorów strumieniowych odsunąć na odległość 0,5 m od otworów ssących.
3. Na wentylacji bytowej zamontować tłumiki akustyczne zgodnie z częścią rysunkową opracowania.
4. Stosować podkładki i zabezpieczenia przeciwdrganiowe przy urządzeniach.  
W celu amortyzacji drgań wentylatorów strumieniowych zaleca się zastosowania przy zawiesiach amortyzatorów gumowych, które: redukują hałas, ułatwiają montaż, obniżają koszt instalacji, a przy tym w żaden sposób nie wpływają niekorzystnie na działanie instalacji oddymiającej. Stopień uszczelki w trakcie pożaru nie powoduje w żadnym stopniu obniżenie lub brak skuteczności oddymiania (w stosunku do amortyzatorów sprężynowych).
5. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach o odporności ogniowej nie niższej niż EI60 lub REI60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) odpowiadającą tym przegrodom.
6. Montaż wentylatorów strumieniowych:  
Na przejazdach i drogach ewakuacyjnych należy utrzymać odległość między posadzką a dolną krawędzią wentylatora nie mniejszą niż 2,20m, zapewniającą jednocześnie swobodny wypływ powietrza z wentylatora.  
Na miejscach postojowych należy utrzymać odległość między posadzką a dolną krawędzią wentylatora nie mniejszą niż 2,00m, zapewniającą jednocześnie swobodny wypływ powietrza wentylatora.  
Wentylatory strumieniowe należy montować zgodnie z wytycznymi producenta. Nie prowadzić bezpośrednio nad wentylatorem innych instalacji, szczególnie instalacji wodno-kanalizacyjnych. Wentylatory wypoziomować.
7. Kanały wentylacji mechanicznej bytowej, prowadzone ponad dachem zaizolować termicznie.
8. Instalacje należy wykonywać w oparciu o obowiązujące rozporządzenia i normy oraz zgodnie z Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL “Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” - Zeszyt 5.
9. Należy sprawdzić wszystkie otwory w stropach i ścianach, przed zamówieniem i zamontowaniem takich elementów jak kratki i klapy w otworach upustowych itp.
10. Wszelkie instalacje muszą być wykonane w klasie szczelności i wytrzymałości na podciśnienie zgodnie ze sprzężem wentylatorów projektowanych układów. Kanały wentylacyjne należy poddać próbie szczelności wg normy PN-EN 12237 oraz PN-EN 1507.
11. Po wykonaniu prób dymowych możliwa jest korekta ustawień wentylatorów strumieniowych.
12. Wszelkie urządzenia należy montować zgodnie z wytycznymi producenta.
13. Przy wentylatorach wentylacji mechanicznej garażu, na dachu oraz wszystkich wentylatorach 3 fazowych należy zastosować rozłączniki serwisowe. W przypadku wentylatorów przeciwpożarowych rozłącznik ma być zabezpieczony przez wyłączeniem wentylatora przez osobę postronną.  
Uwaga: Przed zamówieniem kluczowych elementów instalacji wentylacyjnych (wentylatory, klapy przeciwpożarowe, przepustnice) bezwzględnie sprawdzić wszystkie dane techniczne, rodzaj wyposażenia, typ i ilość z projektem i stanem rzeczywistym. W przypadku klap p.poż. sprawdzić dodatkowo zgodność wyposażenia klap z wymaganiami instalacji SAP oraz z wymaganiami rozdzielni pożarowej (klapy wentylacji pożarowej).



## 5.2. Charakterystyka instalacji - wymagania szczegółowe

### 5.2.1. Źródło chłodu i ciepła instalacji wentylacji i klimatyzacji

#### a) Źródło chłodu

- Źródłem chłodu dla procesów klimatyzacji powietrza w centralach klimatyzacyjnych będą 2 agregaty wody lodowej chłodzone powietrzem o mocy chłodniczej 407 kW i 126 kW. Agregaty wyposażać we własne wbudowane moduły hydrauliczne (układ pompowy + układ stabilizacji ciśnienia).
- Chłodziwem w instalacji będzie roztwór wodny glikolu etylenowego o stężeniu 40%. Agregaty wody lodowej posadzić na poziomie terenu na płycie fundamentowej i zabezpieczone ogrodzeniem przed dostępem osób trzecich.
- Agregat o mocy 407 kW, współpracować będzie 2 chłodnicami central wentylacyjnych obsługujących główną halę sportową NW1A i NW1B.
- Agregat o mocy 126 kW współpracować będzie z chłodnicami central NW2 obsługującej salę treningową, NW3 obsługującej hol główny oraz z systemem klimakonwektorów wentylatorowych obsługujących biura i pom. VIP.
- W pomieszczeniach serwerowni (pom. 1.17) i rozdzielni elektrycznej (pom. 1.35) przewidziano klimatyzację całoroczną. Jej realizacją zajmować się będą indywidualne układy freonowe typu Split o mocy chłodniczej  $Q_{chł}=5,2$  kW. Jednostki zewnętrzne należy zamontować na dachu, na konstrukcji wsporczej typu BigFoot.

#### a) Źródło ciepła

Źródłem ciepła dla potrzeb wentylacji oraz termowentylacji będzie 3 funkcyjny węzeł ciepła, którego charakterystykę opisano w ST: „Technologia węzła cieplnego”.

Całkowite zapotrzebowanie mocy grzewczej przedstawia się następująco:

- Wentylacja 700 kW

Dla obiegu central wentylacyjnych przewiduje się zastosowanie 40% roztworu glikolu etylenowego.

### 5.2.2. Opis i praca układów

#### GLÓWNA HALA SPORTOWA - UKŁAD NW1A, NW1B

Główna hala sportowa będzie wentylowana i klimatyzowana za pomocą układów wentylacyjnych NW1A i NW1B. Do realizacji wentylacji i klimatyzacji przewidziano 2 centrale wentylacyjne o wydajności 40.000m<sup>3</sup>/h każda z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym higroskopijnym oraz komorach mieszania. Układy będą zapewniać w okresie całego roku utrzymanie ścisłych parametrów powietrza w hali w zakresie temperatur od +20°C do +26°C oraz wilgotności względnej RH=45÷55%. Centrale wentylacyjne posadzić na dachu obiektu na konstrukcjach wsporczych wg. projektu konstrukcji. Czerpanie powietrza świeżego oraz wyrzut powietrza zużytego odbywać się będzie za pomocą zintegrowanej czerpno-wyrzutni.

#### SALA TRENINGOWA - UKŁAD NW2

Dal Sali treningowej przewidziano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną o wydajności 2400m<sup>3</sup>/h tj. zapewniającą minimum 100m<sup>3</sup>/h dla każdego ćwiczącego. Wentylacja realizowana będzie za pomocą centrali wentylacyjnej z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym. Centralę zamontować należy w pomieszczeniu wentylatorowni. Czerpanie powietrza świeżego odbywać się będzie za pomocą czerpni ściennej. Wyrzut powietrza zużytego za pomocą wyrzutni ściennej.

#### GLÓWNY HOL WEJŚCIOWY - UKŁAD NW3

Główny hol wejściowy, pom. gastronomiczny oraz pom. pierwszej pomocy będzie wentylowany i klimatyzowany za pomocą układu wentylacyjnego NW3. Układ będzie zarówno chłodził pomieszczenie w okresie letnim jak i ogrzewał w okresie zimowym. Do realizacji wentylacji i klimatyzacji przewidziano centralę wentylacyjną o wydajności 14.500m<sup>3</sup>/h z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym higroskopijnym oraz komorze mieszania. Układ będzie zapewniać możliwość utrzymania w okresie całego roku parametrów powietrza w zakresie temperatur od +20°C do +26°C. Wilgotność względna będzie wynikowa. Centralę wentylacyjną posadzić należy na dachu obiektu na konstrukcji wsporczej wg. projektu konstrukcji oraz obudowana. Dostęp serwisowy zapewniony zostanie poprzez wrota. Obudowy wg. projektu architektury.

Przewiduje się, iż centrala wyposażona zostanie w komorę mieszania, która pracować będzie w dwóch trybach:

- 1) - pierwszy w czasie funkcjonowania obiektu – bez recyrkulacji powietrza (100% powietrza świeżego),
- 2) - poza godzinami funkcjonowania obiektu (okres nocy) – praca ze 90% recyrkulacją powietrza.

#### **POMIESZCZENIA BIUROWE - UKŁAD NW4**

Dla pom. biurowych przewidziano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną o wydajności 940m<sup>3</sup>/h/840m<sup>3</sup>/h tj. zapewniającą minimum 30m<sup>3</sup>/h powietrza świeżego. Wentylacja realizowana będzie za pomocą centrali wentylacyjnej z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym. Centralę zamontować w pomieszczeniu wentylatorowni. Czerpanie powietrza świeżego odbywać się będzie za pomocą czerpni ściennej. Wyrzut powietrza zużytego za pomocą wyrzutni ściennej.

#### **SZATNIE I UMYWALNIE - UKŁAD NW5**

Dla pom. szatni i umywalni przewidziano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną o wydajności 3000m<sup>3</sup>/h przy czym powietrze będzie nawiewane do szatni a usuwane poprzez pomieszczenia umywalni. Centrala będzie ponadto częściowo kompensować wywiew powietrza z magazynów. Wentylacja realizowana będzie za pomocą centrali wentylacyjnej z odzyskiem ciepła na wymienniku krzyżowym. Centralę zamontować w pomieszczeniu wentylatorowni. Czerpanie powietrza świeżego odbywać się będzie za pomocą czerpni ściennej. Wyrzut powietrza zużytego za pomocą wyrzutni ściennej.

#### **POMIESZCZENIA VIP - UKŁAD NW6**

Dla pom. VIP przewidziano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną o wydajności 1500m<sup>3</sup>/h/1500m<sup>3</sup>/h tj. zapewniającą minimum 30m<sup>3</sup>/h powietrza świeżego, dla planowanych 50 osób. Wentylacja realizowana będzie za pomocą centrali wentylacyjnej podwieszanej z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym. Centralę należy zamontować w pomieszczeniu zaplecza Sali VIP. Czerpanie powietrza świeżego odbywać się będzie za pomocą czerpni ściennej. Wyrzut powietrza zużytego za pomocą wyrzutni ściennej.

#### **WENTYLACJA SANITARIATÓW – UKŁADY W07÷W10, W13÷W16**

Dla pomieszczeń sanitarnych przewidziano wentylację mechaniczną wywiewną, realizowaną poprzez wentylatory dachowe posadowić należy na podstawach dachowych (W07÷W10, W13, W14), oraz za pomocą indywidualnych układów wyciągowych złożonych z wentylatorów osiowych ściennych (W15, W16). Do rozdziału powietrza wentylacyjnego zastosowano anemostaty wywiewne. Napływ powietrza do pomieszczeń odbywać się będzie z przestrzeni korytarzy za pośrednictwem krętek kontaktowych w drzwiach. Ze względu na zbiorczą obsługę sanitariatów, sterowanie wentylacją wyciągową odbywać się będzie od zegara, który załączy wentylację w czasie użytkowania obiektu i wyłączy w czasie nocnym.

#### **WENTYLACJA MAGAZYNÓW I POM. TECHNICZNYCH – UKŁADY W11, W12**

Dla pomieszczeń magazynowych i technicznych przewidziano wentylację mechaniczną wywiewną, realizowaną poprzez wentylatory dachowe posadowić należy na podstawach dachowych (W11÷W12). Do rozdziału powietrza wentylacyjnego zastosowano anemostaty i kratki wywiewne. Napływ powietrza do pomieszczeń odbywać się będzie z przestrzeni korytarzy za pośrednictwem klap pożarowych i krętek kontaktowych. Układy są przeznaczone do pracy ciągłej. Ponadto pomieszczenia elektryczne będą klimatyzowane za pomocą klimakonwektorów wentylatorowych ściennych.

#### **WENTYLACJA WĘZŁA CIEPŁA – UKŁAD W18**

Węzeł ciepła wentylowany mechanicznie zapewniać będzie 5 wymian powietrza w całej kubaturze pomieszczenia. Wywiew realizowany będzie za pomocą wentylator dachowego wywiewnego np. typu np. typ WDc 25-1450-L1 lub równoważne firmy Metalplast sp. z o.o. lub równoważne (Dz. U. z dnia 22.12.2015 Art. 29 punkt 3, Art. 30 punkt 5), o wydajności 1000m<sup>3</sup>/h. Napływ powietrza odbywać się będzie za pomocą kanału nawiewnego Z-owego o wymiarach minimum 500x400. Wentylator uruchamiany będzie od termostatu pomieszczeniowego po przekroczeniu temperatury +30°C.

## WENTYLACJA KLATEK SCHODOWYCH – UKŁAD W17, W19, W20

3 klatki schodowe 1.13, 1.18, 1.36, zostaną wyposażone w wentylację. W klatce schodowej 1.13 oraz 1.18 zastosowano wentylację grawitacyjną, w postaci kratki podstropowej oraz wywietrzaka grawitacyjnego. Klatka schodowa 1.36, wyposażona została w wentylację mechaniczną ze względu na brak możliwości wykonania typowego układu z pionem wentylacyjnym z racji odległości czerpni od wyrzutni. Do realizacji wentylacji przewidziano wentylator np. typu WDK 20-950-L1-SS firmy Metalplast lub równoważne (Dz. U. z dnia 22.12.2015 Art. 29 punkt 3, Art. 30 punkt 5), o wydajności 490m<sup>3</sup>/h.

### 5.2.3. Zasilanie nagrzewnic central wentylacyjnych, kurtyń powietrznych i aparatów grzewczo-wentylacyjnych

Ze względu na fakt, iż część central wentylacyjnych posadowiona została na dachu przewidziano obieg wentylacji jako glikolowy. Obieg będzie pracował z parametrami 70/50°C. Regulacja temperatury wody grzewczej w nagrzewnicach central wentylacyjnych będzie realizowana za pomocą zaworów trójdrogowych dostarczanych razem z urządzeniami. Instalację grzewczą projektuje się z rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie łączonych poprzez zaciski. Rozprowadzenie rur pod stropem parteru i za pomocą pionów prowadzonych w szachtach instalacyjnych doprowadzenie do poszczególnych odbiorników.

Projektowana instalacja będzie instalacją typu zamkniętego z przeponowym naczyniem wzbiorczym (w ramach projektu węzła ciepła), odpowietrzana przez odpowietrzniki automatyczne i odpowietrzniki zamontowane przy nagrzewnicach. Dla właściwej pracy instalacji c.o. projektuje się regulację rozpliwów przez ustawienie na zaworach regulacji hydraulicznej, nastaw wynikających z obliczeń hydraulicznych.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

#### Roboty przygotowawcze dla wentylacji mechanicznej

- wytyczenie trasy kanałów/rurociągów na ścianach budynku,
- lokalizacja armatury i urządzeń,
- wykonanie przekuć przez przegrody.

### 5.4. Wytyczne techniczne wykonawstwa i montażu

- Przewody wentylacyjne powinny być wykonane w klasie szczelności A (wg PN-B-76001:1996). Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić próby szczelności instalacji, które potwierdzone winny być protokołem.
- Kanały wentylacyjne i wszystkie kształtki powinny być wykonane jako stalowe ocynkowane zgodnie z PN-B-03434:1999.
- Kanały prostokątne w wykonaniu z ramkami, łączyć poprzez skręcanie;
- Stosować kanały o przekroju okrągłym w wykonaniu z uszczelką;
- Podwieszenie urządzeń, instalacji kanałowej i armatury wentylacyjnej, wykonać przy pomocy profili montażowych, zawiesi typu Z, L, R i prętów gwintowanych z wykorzystaniem podkładek amortyzujących;
- Instalację kanałową nawiewną i wywiewną od odcinka od centrali do budynku, prowadzoną na zewnątrz budynku izolować wełną mineralną na folii aluminiowej grub. 100 mm. i zabezpieczyć drugim płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej;
- Kanały nawiewne i wywiewne, zespołów nawiewno - wywiewnych, biegnące wewnątrz budynku izolować wełną mineralną na folii aluminiowej o grubości 30 mm.;
- Instalację wywiewną na zespołach wentylatorów wyciągowych, prowadzoną wewnątrz budynku - bez izolacji;
- Izolacja powinna być wykonana szczelnie na całej powierzchni kanałów;
- Końcowe odcinki sieci kanałowej, przy podejściach do zaworów nawiewnych i wyciągowych - wykonać z elastycznych przewodów wytłumiających o minimalnych parametrach akustycznych, odpowiadających kanałowi typu, Sonodec - izolacja grubości 25 mm;
- Końcowe odcinki sieci kanałowej, przy podejściach do zaworów wyciągowych w układach bez odzysku ciepła (układy wyciągowe z pomieszczeń WC) wykonać z elastycznych przewodów nieizolowanych;
- Przed oddaniem instalacji do użytku należy wykonać pomiary regulacyjne dla uzyskania równomiernego, zgodnego z projektem rozpliwu powietrza;
- Przewody wentylacyjne należy prowadzić w przestrzeni sufitów podwieszonych możliwie jak najwyżej - pod stropem;
- Montaż nawiewników i krtek wentylacyjnych dostosować do kształtu stropu podwieszanego lub obudowy architektonicznej;
- Wymiary odsadzek należy sprawdzać na budowie przed ostatecznym ich wykonaniem;
- Wykonanie prefabrykacji kształtek przyłączeniowych do urządzeń wentylacyjnych (central, wentylatorów, klap

- p.poż. itp.) wykonać po sprawdzeniu wymiarów połączeń w dostarczonych urządzeniach;
- Instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producentów (DTR);
  - Kłapy i otwory rewizyjne wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych" TIN COBRTI INSTAL, zeszyt 5, Warszawa 2002r.
  - Niezbędne przekucia i przewierty należy prowadzić w porozumieniu z Kierownictwem Budowy i Generalnym Projektantem;
  - Przeciwpozarowe kłapy odcinające montować zgodnie z wytycznymi zawartymi w aprobacie technicznej producenta;
  - Zestawienie elementów instalacji wentylacji, należy rozpatrywać łącznie z częścią rysunkową projektu. Przed prefabrykacją kanałów wentylacyjnych, należy sprawdzić faktyczną możliwość ich montażu na budowie.

### 5.5. Wymagania ochrony przez korozją.

Wszystkie elementy instalacji wentylacyjnych wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Przewody i kształtki z blachy stalowej ocynkowanej nie wymagają malowania. Natomiast elementy wsporników i podparć z blachy stalowej czarnej należy zabezpieczyć farbą podkładową chlorokauczkową oraz emalią chlorokauczkową nawierzchniową w kolorze niebieskim uprzednio oczyszczając do 2 stopnia czystości.

### 5.6. Izolacja kanałów wentylacyjnych

Przewiduje się izolację przewodów instalacji wentylacji i klimatyzacji samoprzylepną matą (lub wełną o analogicznych właściwościach).

Izolację przewodów prowadzić w warunkach klimatycznych od 5°C do 35°C.

Powierzchnie przewodów powinny być suche, czyste i odtłuszczone w miejscach klejenia lub mocowania szpilek montażowych. Izolacja powinna szczelnie przylegać do powierzchni przewodów a jej materiał nie powinien być nadmiernie ściśnięty, aby nie powodować zmniejszenia grubości izolacji.

Podczas układania izolacji należy pamiętać o zabezpieczeniu połączeń przewodów, które mogą tworzyć mostki termiczne stanowiące szczególnie problem przy zabezpieczaniu instalacji przed kondensacją.

Przy wykonywaniu izolacji przeciwwilgociowej należy zwrócić uwagę na szczelność połączeń materiału izolacyjnego oraz kompletność pokrycia elementów instalacji. Montaż powinien odbywać się zgodnie z wytycznymi producenta izolacji i przy użyciu odpowiednich narzędzi i materiałów w dodatkowych.

Kanały dla potrzeb wnętrza budynku należy izolować wełną mineralną grubości 30mm.

Kanały zlokalizowane na dachu budynku należy zaizolować wełną mineralną grubości 100mm w płaszczu z blachy stalowej.

Końcowe odcinki przed wyrzutami powietrza na zewnątrz budynku należy zaizolować wełną mineralną grubości 30mm.

Dla obniżenia poziomu hałasu generowanego przez wentylatory central, zastosowano tłumiki hałasu. Połączenia instalacji z wentylatorami wyposażyc w wibroizolatory lub przekładki elastyczne. Maksymalny poziom hałasu (poziom ciśnienia akustycznego):

- o Pomieszczenia biurowe i administracyjne, vip  $L_p(A) < 40dB(A)$
- o Hala sportowa  $L_p(A) < 50dB(A)$
- o Pomieszczenia sanitarne i gospodarcze  $L_p(A) < 55dB(A)$

### 5.7. Regulacja instalacji

Regulacja wydajności instalacji wentylacji mechanicznej za pomocą zmiany kąta ustawienia przepustnic oraz za pomocą zmiany stopnia otwarcia zaworów powietrznych.

### 5.8. Zabezpieczenie przeciwpożarowe

Przewody wentylacyjne przechodzące przez pomieszczenia wydzielone pożarowo należy obudować szczelnie z każdej strony materiałem niepalnym w postaci płyt ognioodpornych EI120 lub stosować kłapy p-poż o odporności ogniowej danej przegrody.

Należy stosować zawiesia do wentylacji euro klasy A2-S1, d0.

Stosować przewody i galanterię wentylacyjną niepalną.

Należy stosować izolację przewodów NRO (nierozprzestrzeniające ognia).

## 5.9. Eksploatacja i serwis instalacji wentylacyjnej

Należy zapewnić stały serwis systemu i urządzeń wentylacyjnych przez wykwalifikowany personel. Serwis powinien być opisany i stanowić dokument obsługi systemu.

Opisywany powinien być stan sprawności technicznej urządzeń, zaistniałe usterki, wykonane naprawy, wymiana filtrów, czyszczenia wymienników ciepła układów klimatyzacyjnych.

Należy okresowo dokonywać czyszczenia kanałów wentylacyjnych (raz w roku), wentylatorów (raz na pół roku), klimatyzatorów (dwa razy w roku tj. na początku okresu wiosennego oraz na końcu okresu jesienno).

## 5.10 wytyczne branżowe

### a) Branża budowlana i instalacyjna:

- Wykonać konstrukcje wsporcze pod urządzenia wentylacyjne
- Wykonać cokoły dachowe pod podstawy dachowe wentylatorów i wyrzutni dachowych
- Odprowadzić skropliny z tac ociekowych klimatyzatorów oraz centrali wentylacyjnej NW2 i włączyć do instalacji kanalizacji
- Odprowadzić kondensat z nawilżaczy
- Doprowadzić wodę do nawilżaczy
- Wykonać przebicia dla przewodów wentylacyjnych
- Wykonać podwieszenia przewodów wentylacyjnych

### b) Branża elektryczna:

Doprowadzić zasilanie do urządzeń:

- |                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| • Centrala wentylacyjna NW01 | Nel=16,7+13,3kW/400V |
| • Centrala wentylacyjna NW02 | Nel=2x1,15kW/400V    |
| • Centrala wentylacyjna NW03 | Nel=2x6,50kW/400V    |
| • Centrala wentylacyjna NW04 | Nel=2x0,29kW/400V    |
| • Centrala wentylacyjna NW05 | Nel=2x1,15kW/400V    |
| • Centrala wentylacyjna NW06 | Nel=2x0,74kW/400V    |
| • Wentylator dachowy W07÷W14 | Nel=0,18/230V        |
| • Wentylator W15, W16        | Nel=0,05/230V        |
| • Agregat 126kW              | Nel=58,7kW/400V      |
| • Agregat 450kW              | Nel=210kW/400V       |
| • Nawilżacz parowy           | Nel=67kW/400V        |
| • Klimakonwektor             | Nel=0,1kW/230V       |
| • Klimatyzator typu split    | Nel=2,2kW/230V       |

## 6. BADANIA I KONTROLA INSTALACJI

### 6.1. Ogólne zasady kontroli

Wykonawca pokryje koszty wszelkich prób. Zostaną one przeprowadzone w obecności przedstawicieli Inwestora i Jednostki Projektowej. Zostaną one przeprowadzone zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami z ich wyniki zostaną przedstawione w odpowiednich dokumentach zgodnych z normami. Próby będą mogły zostać przeprowadzone jedynie po uprzednim przedłożeniu dokumentów wykonawczych. Wszystkie czynności zostaną przeprowadzone przez pracowników Wykonawcy i na jego odpowiedzialność. Podczas prób Wykonawca będzie zobowiązany do wyeliminowania wszystkich powstałych zakłóceń, elementów instalacji, do usunięcia usterek na swój koszt (materiał i robocizna), wymiany wszystkich uszkodzonych elementów instalacji, do usunięcia usterek związanych z wadliwymi jej elementami. W przypadku uchylania się Wykonawcy do naprawy urządzeń w okresie prób Inwestor ma prawo zlecić wykonania tych prac na koszt i ryzyko nie wywiązującego się za swoich obowiązków Wykonawcy.

Badania, kontrola działania i odbiór instalacji wentylacji powinny być przeprowadzone zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” Cobrti Instal 2002 r.

Przed przystąpieniem do badań należy dokonać przeglądu zamontowania urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem. Należy również sprawdzić czystość instalacji, dostępność dla obsługi ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację oraz sprawdzić kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

Dokumenty te powinny dotyczyć:

- podstawowych danych eksploatacyjnych,
- inwentaryzacji powykonawczej,
- instrukcje obsługi itp.

Podczas próbnego rozruchu urządzeń należy kontrolować:

- prawidłowość działania silników elektrycznych,
- sprawdzenie wydajności oraz sprężu wentylatorów,
- sprawdzenie wydatków na wywiewnikach.

## **6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie prowadzenia robót**

Przed zakryciem instalacji w obecności Wykonawcy w dniu wyznaczonym przez Inwestora nastąpi sprawdzenie prawidłowości wykonania instalacji.

Badania dotyczyć będą:

- sprawdzenia zgodności zainstalowanych urządzeń i materiałów ze wskazanymi w umowie z Inwestorem
- sprawdzenia wykonania instalacji zgodnie ze regułami sztuki budowlanej
- regulacji instalacji do podanych w dokumentacji wydajności. (Z przeprowadzonych regulacji Wykonawca przedstawi protokół).
- pomiaru prędkości powietrza w strefie przebywania ludzi. (Z przeprowadzonych pomiarów Wykonawca przedstawi protokół).
- pomiarów natężenie hałasu w pomieszczeniach oraz na granicy lokalizacji obiektu. (Z przeprowadzonych pomiarów Wykonawca przedstawi protokół).

## **6.3. Rozruch instalacji i uruchomienie**

Rozruch instalacji obejmuje:

- a) programowanie sterowników,
- b) regulację nastaw wszelkich elementów w instalacji,
- c) regulację przepływów powietrza,
- d) sprawdzenie wszystkich blokad, sygnalizacji ręcznego sterowania, pomiarów i zabezpieczeń,
- e) uruchomienie instalacji na 72 godziny bezawaryjnej pracy,
- f) oddanie instalacji do eksploatacji użytkownikowi wraz z pełną dokumentacją powykonawczą i dokumentacją rozruchową.

## **6.4. Wymagania w zakresie uruchomienia instalacji i urządzeń**

Uruchomienie instalacji musi się odbywać równoległe z uruchomieniem instalacji elektrycznych i sterowania.

## **6.5. Dokumentacja powykonawcza**

Po zakończeniu prac montażowych i odbiorze instalacji należy skompletować dokumentację techniczną ruchową dostarczonych urządzeń, zaktualizować dokumentację wykonawczą instalacji na dokumentację powykonawczą, skompletować protokoły odbiorów częściowych i końcowy, Zebrane dokumenty należy dołączyć do książki eksploatacji urządzeń. Książka ta powinna zostać przekazana wraz z protokołem odbioru końcowego przyszłym użytkownikom instalacji.

## **6.6. Wytoczne eksploatacji**

Warunkiem poprawnej i bezawaryjnej pracy instalacji oraz utrzymania właściwych parametrów jest eksploatacja zgodna z instrukcją obsługi. Instalacja powinna być przekazana pod nadzór fachowych służb eksploatacyjnych, które powinny sprawdzać prawidłowość działania instalacji i wykonywać niezbędne prace konserwacyjne. Podczas eksploatacji należy przestrzegać wymogów zawartych w dokumentacji techniczno-ruchowej, dostarczonej przez producentów poszczególnych urządzeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące dokonywania obmiarów robót określono w części „Wymagania ogólne” pkt 7 specyfikacji technicznej. Jednostkami obmiarowymi są:

- Montaż przewodów instalacyjnych – m<sup>2</sup>,
- Montaż uzbrojenia - central, automatyki do central, wyrzutni dachowych, zaworów nawiewnych, anemostatów, wentylatorów, itp. - szt.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady

Ogólne zasady odbioru robót podano w części „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania (z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji) wg pkt. 6 ST dały pozytywny wynik. Wyniki odbiorów materiałów i robót powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

### 8.2. Odbiór techniczny

Instalacja może być zgłoszona do odbioru po zakończeniu robót instalacyjno montażowych i robót budowlanych. Z wszystkich prób i testów sporządzić odpowiednie protokoły odbioru.

Podczas odbioru wykonać następujące badania:

- oględziny zewnętrzne, polegające na sprawdzeniu zgodności wykonania instalacji z zatwierdzonym projektem,
- sprawdzenie wymiarów kanałów i średnic przewodów oraz uzbrojenia na zgodność z zatwierdzonym projektem,
- sprawdzenie zastosowanych do budowy instalacji materiałów.

Do odbioru technicznego Wykonawca przedstawi:

- oświadczenie o zgodności wykonania z projektem budowlanym i dokumentacją powykonawczą,
- protokoły pomiarów przepływów,
- protokoły pomiarów hałasu,
- dokumentację powykonawczą,
- DTR urządzeń i instrukcję obsługi dla urządzeń i instalacji wraz z instrukcją eksploatacji i konserwacji,
- Dopuszczenia do stosowania w budownictwie wszelkich materiałów użytych przy wykonaniu instalacji (deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, dopuszczenia UDT, certyfikaty i dodatkowe dokumenty związane),
- gwarancje i warunki gwarancji.

### 8.2. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu wg PN-81/B-10725 [11] i PN-91/B-10728 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

Przy odbiorze instalacji wentylacji oraz chłodzącej należy przedstawić, co najmniej następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja powykonawcza,
- b) Dziennik budowy,
- c) Atesty i zaświadczenia,
- d) Protokoły odbiorów częściowych dla tych elementów instalacji, które po zakończeniu robót budowlanych zostały zakryte.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w „Wymagania ogólne” pkt. 9

Płatność za wykonane roboty odbywać się będzie na podstawie zapisów zawartych w umowie z Inwestorem.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

PN-B-03430:1983/Az3:2000	Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
PN-B-03431	Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
PN-B-02151/02	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
PN-B-02020	Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.
PN-B-0240	Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
PN-B-0240	Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
PN-B-0141 1: 1999	Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.
PN-76/B-03420	Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
PN-78/B-03421	Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr 75 poz. 690 z dnia 15.06.2002 r.).

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności.

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Ustawa z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.44.92.881)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 22.04.1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności (Dz.U.98.55-362)

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – wyd. COBRTI Instal – zeszyt 5

Katalogi, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów.

Polskie Normy wprowadzone do obowiązkowego stosowania.

Warunki Techniczne Wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych opr. CORBTI INSTAL.

Warunki Techniczne Wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych

Przepisy i wymagania SANEPID.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Wydawnictwo z 2006 roku.

Umowa z Inwestorem.

Dokumentacja projektowa.

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim. Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Jest zobowiązany do odpowiedzialności za spełnienie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod.