



**MANECKI**

SP. Z O.O SP. K.

UL. WIELOPOLE 18B, 31-072 KRAKOW, NIP: 6762574406, EMAIL: ARP.BIURO@GMAIL.COM, TEL.: 124225570

## ***SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH***

### **TEMAT :**

„Budowa budynku sportowo – treningowego, budynku zaplecza sanitarnego oraz przekrycia boisk zewnętrznych wraz z zagospodarowaniem terenu, budowa placu postojowego (55 miejsc postojowych), wiaty na odpady, murków oporowych a także rozbiórka istniejącego budynku sportowo-treningowego, likwidacja infrastruktury technicznej kolidującej z inwestycją, w tym instalacji: elektrycznej oświetlenia zewnętrznego, kanalizacji deszczowej, sanitarnej, wodociągowej, budowa instalacji zewnętrznych, w tym stacji ładowania pojazdów elektrycznych, instalacji kablowych zasilania i oświetlenia zewnętrznego, wodociągowej, kanalizacji sanitarnej, deszczowej na działce nr 342/4 (fragment), obręb 0001 Giżycko.”

### **Część – Instalacje Sanitarne Wewnętrzne**

### **OBIEKT:**

Działka ewidencyjna 342/4 (fragment), obręb 0001 Giżycko.  
Jednostka ewidencyjna 280601\_1  
ul. Stanisława Moniuszki 22  
11 – 500 Giżycko

### **INWESTOR:**

Centralny Ośrodek Sportu  
ul. Stanisława Moniuszki 22  
11 – 500 Giżycko

### **AUTOR OPRACOWANIA:**

inż. Grzegorz Nycz

Wrzesień 2024 r.

## **SPIS TREŚCI:**

|                 |   |                     |
|-----------------|---|---------------------|
| <b>SST-S-00</b> | <b>WYMAGANIA OGÓLNE .....</b>   | <b>str. 3 – 19</b>  |
| <b>SST-S-01</b> | <b>ROBOTY W ZAKRESIE WEWNĘTRZNEJ<br/>INSTALACJI WODCIĄGOWEJ ORAZ<br/>HYDRANTOWEJ .....</b>                        | <b>str. 20 – 33</b> |
| <b>SST-S-02</b> | <b>ROBOTY W ZAKRESIE WEWNĘTRZNEJ<br/>INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ ORAZ<br/>DESZCZOWEJ .....</b>              | <b>str. 34 – 41</b> |
| <b>SST-S-03</b> | <b>ROBOTY W ZAKRESIE WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI<br/>CENTRALNEGO OGRZEWANIA ORAZ CIEPŁA<br/>TECHNOLOGICZNEGO .....</b> | <b>str. 42 – 55</b> |
| <b>SST-S-04</b> | <b>ROBOTY W ZAKRESIE WEWNĘTRZNEJ<br/>INSTALACJI WENTYLACYJNEJ MECHANICZNEJ ...</b>                                | <b>str. 56 – 79</b> |
| <b>SST-S-05</b> | <b>ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI<br/>KLIMATYZACYJNEJ .....</b>   | <b>str. 80 – 93</b> |

# SST-S-00

## WYMAGANIA OGÓLNE

| Grupa | Klasa | Kategoria | Kod PCV    | Wyszczególnienie  |
|-------|-------|-----------|------------|---|
| 45.2  |       |           | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich Części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej |
|       | 45.21 |           | 45210000-2 | Roboty budowlane w zakresie budynków  |
|       |       | 45.21.2   | 45212200-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy obiektów sportowych  |

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej Specyfikacji Technicznej są Wymagania Ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót w obiektach budowlanych.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna stanowi podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych i realizacji oraz rozliczaniu robót w obiektach budowlanych. I

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacji Technicznej.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych specyfikacjami technicznymi (ST) i szczegółowymi specyfikacjami technicznymi (SST) wydanymi przez OWEOB dla projektu.

#### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna stanowi podstawę do opracowania szczegółowych Specyfikacji Technicznych stosowanych jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu zgodnie z Ustawą Prawo Zamówień Publicznych i realizacji oraz nadzorowaniu robót w obiektach budowlanych. Zakres robót sklasyfikowano zgodnie do struktury systemu klasyfikacji Wspólnego Słownika Zamówień.

##### 1.4.1. Zgodność Robót z Normami.

W różnych miejscach Specyfikacji Technicznych podane są odnośniki do Polskich Norm. Normy te winny być traktowane jako integralna część Specyfikacji Technicznych i być stosowane w połączeniu z Dokumentacją Budowy i Specyfikacjami, w których są wymienione. Wykaz podstawowych norm przedstawiono w pkt. 10 tych Specyfikacji. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych Polskich Norm lub odpowiednich norm krajów UE, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych Kontraktem i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w Specyfikacjach Technicznych. Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych Norm.

### **1.4.2. Określenia podstawowe.**

Użyte w Specyfikacji Technicznej wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**1.4.2.1. Obiekt budowlany** – należy przez to rozumieć budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi, budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami, obiekt małej architektury;

**1.4.2.2. Budynek** – należy przez to rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

**1.4.2.3. Budynek mieszkalny jednorodzinny** – należy przez to rozumieć budynek wolno stojący albo budynek o zabudowie bliźniaczej, szeregowej lub grupowej, służący zaspokajaniu potrzeb mieszkaniowych, stanowiący konstrukcyjnie samodzielną całość, w którym dopuszcza się wydzielenie nie więcej niż dwóch lokali mieszkalnych albo jednego lokalu mieszkalnego i lokalu użytkowego o powierzchni całkowitej nieprzekraczającej 30% powierzchni całkowitej budynku.

**1.4.2.4. Budowla** – należy przez to rozumieć każdy obiekt budowlany nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: lotniska, drogi, linie kolejowe, mosty, estakady, tunele, sieci techniczne, wolno stojące maszty antenowe, wolno stojące trwale związane z gruntem urządzenia reklamowe, budowle ziemne, obronne (fortyfikacje), ochronne, hydrotechniczne, zbiorniki, wolno stojące instalacje przemysłowe lub urządzenia techniczne, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, stacje uzdatniania wody, konstrukcje oporowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, sieci uzbrojenia terenu, budowle sportowe, cmentarze, pomniki, a także części budowlane urządzeń technicznych (kotłów, pieców przemysłowych i innych urządzeń) oraz fundamenty pod maszyny i urządzenia, jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową.

**1.4.2.5. Obiekt małej architektury** – należy przez to rozumieć niewielkie obiekty, a w szczególności kultu religijnego, jak: kapliczki, krzyże przydrożne, figury, posągi, wodotryski i inne obiekty architektury ogrodowej, użytkowe służące rekreacji codziennej i utrzymaniu porządku, jak: piaskownice, huśtawki, drabinki, śmietniki.

**1.4.2.6. Tymczasowy obiekt budowlany** – należy przez to rozumieć obiekt budowlany przeznaczony do czasowego użytkowania w okresie krótszym od jego trwałości technicznej, przewidziany do przeniesienia w inne miejsce lub rozbiórki, a także obiekt budowlany nie połączony trwale z gruntem, jak: strzelnice, kioski uliczne, pawilony sprzedaży ulicznej i wystawowe, przekrycia namiotowe i powłoki pneumatyczne, urządzenia rozrywkowe, barakowozy, obiekty kontenerowe.

**1.4.2.7. Budowa** – należy przez to rozumieć wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.

**1.4.2.8. Roboty budowlane** – należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

**1.4.2.9. Remont** – należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji.

**1.4.2.10. Urządzenia budowlane** – należy przez to rozumieć urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym służące oczyszczaniu lub gromadzeniu ścieków, a także przejazdy, ogrodzenia, place postojowe i place pod śmietniki.

**1.4.2.11. Teren budowy** – należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

**1.4.2.12. Prawne dysponowanie nieruchomością na cele budowlane** – należy przez to rozumieć tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego, przewidującego uprawnienia do wykonywania robót budowlanych.

**1.4.2.13. Pozwolenie na budowę** – należy przez to rozumieć decyzję administracyjną zezwalającą na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.

**1.4.2.14. Dokumentacja budowy** – należy przez to rozumieć 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 i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu - także dziennik montażu.

**1.4.2.15. Dokumentacja powykonawcza** – należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

**1.4.2.16. Teren zamknięty** – należy przez to rozumieć teren zamknięty, o którym mowa w przepisach prawa geodezyjnego i kartograficznego,

**1.4.2.17. Aprobata techniczna** – należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie.

**1.4.2.18. Właściwy organ** – należy przez to rozumieć organ nadzoru architektoniczno-budowlanego lub organ specjalistycznego nadzoru budowlanego, stosownie do ich właściwości określonych w rozdziale 8.

**1.4.2.19. Wyrób budowlany** – należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyborów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.

**1.4.2.20. Organ samorządu zawodowego** – należy przez to rozumieć organy określone w ustawie z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, póź. 42 z późn. zm.).

**1.4.2.21. Obszar oddziaływania obiektu** – należy przez to rozumieć teren wyznaczony w otoczeniu budowlanym na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu tego terenu.

**1.4.2.22. Oplata** – należy przez to rozumieć kwotę należności wnoszoną przez zobowiązanego za określone ustawą obowiązkowe kontrole dokonywane przez właściwy organ.

**1.4.2.23. Droga tymczasowa (montażowa)** – należy przez to rozumieć drogę specjalnie przygotowaną, przeznaczoną do ruchu pojazdów obsługujących roboty budowlane na czas ich wykonywania, przewidzianą do usunięcia po ich zakończeniu.

**1.4.2.24. Dziennik budowy** – należy przez to rozumieć dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.

**1.4.2.25. 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.

**1.4.2.26. Rejestr obmiarów** – należy przez to rozumieć akceptowaną przez Inspektora nadzoru książkę z ponumerowanymi stronami, służącą do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru budowlanego.

**1.4.2.27. Laboratorium** – należy przez to rozumieć laboratorium jednostki naukowej, zamawiającego, wykonawcy lub inne laboratorium badawcze zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzania niezbędnych badań i prób związanych z oceną jakości stosowanych wyrobów budowlanych oraz rodzajów prowadzonych robót.

**1.4.2.28. Materiały** – należy przez to rozumieć wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

**1.4.2.29. Odpowiednia zgodność** – należy przez to rozumieć zgodność wykonanych robót dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli granice tolerancji nie zostały określone z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

**1.4.2.30. Poleceniu Inspektora nadzoru** – należy przez to rozumieć wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**1.4.2.31. Projektant** – należy przez to rozumieć uprawnioną osobę prawną lub fizyczną będącą autorem dokumentacji projektowej.

**1.4.2.32. Rekultywacja** – należy przez to rozumieć roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenu naruszonego w czasie realizacji budowy lub robót budowlanych.

**1.4.2.33. Przedmiar robót** – należy przez to rozumieć zestawienie przewidzianych do wykonania robót według technologicznej kolejności ich wykonania wraz z obliczeniem i podaniem ilości robót w ustalonych jednostkach przedmiarowych.

**1.4.2.34. Części obiektu lub etapie wykonania** – należy przez to rozumieć część obiektu budowlanego zdolną do spełniania przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych i możliwą do odebrania i przekazania do eksploatacji.

**1.4.2.35. Ustalenia techniczne** – należy przez to rozumieć ustalenia podane w normach, aprobatkach technicznych i szczegółowych specyfikacjach technicznych.

### **1.4.3. Ogólne wymagania dotyczące Robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem technicznym, wymaganiami specyfikacji technicznej i programu zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez zarządzającego realizacją umowy. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, jeśli wymagać tego będzie zarządzający realizacją umowy, zostaną poprawione przez wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez zarządzającego realizacją umowy nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje zarządzającego realizacją umowy dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, projekcie technicznym i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji zarządzający realizacją umowy uwzględnia wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne niedokładności normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowców oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia zarządzającego realizacją umowy będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego

wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie wykonawca.

## **1.5. Teren budowy.**

### **1.5.1. Charakterystyka terenu budowy.**

Teren objęty zakresem inwestycji znajduje się w obrębie kompleksu sportowego należącego do Centralnego Ośrodka Sportu (COS) Giżycko, podmiotu wyspecjalizowanego w szkoleniu sportowym kadry olimpijskiej i narodowej pn. "Centralny Ośrodek Sportu – Ośrodek Przygotowań Olimpijskich w Giżycku". Strefa przeznaczona pod planowaną inwestycję znajduje się w południowej części kompleksu sportowego. Teren inwestycji od strony południowej graniczy z drogą publiczną, od strony wschodniej z kompleksem umocnień Twierdzy Boyen (ruiny bunkrów). Teren inwestycji posiada dostęp do drogi publicznej na dz. 345/1 przez drogę wewnętrzną oraz dalej, poprzez 2 istniejące zjazdy na działce Inwestora nr 342/4, oddalone względem siebie o ponad 70 m. Ukształtowanie terenu w strefie zabudowy płaskie, w pozostałej części występują skarpy ziemne porośnięte drzewami. Zakres obszaru oddziaływania obiektu i realizacji robót nie wykracza poza teren objęty inwestycją.

Inwestycja leży na terenie objętym Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego uchwalonego UCHWAŁĄ NR LXXI/106/2022 Rady Miejskiej w Giżycku z dnia 5 października 2022 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu pomiędzy ul. Moniuszki, Wielką Popówką, jeziorem Kisajno oraz terenem zamkniętym w Giżycku. Olsztyn, dnia 28 listopada 2022 r. Poz. 5173. Inwestycja zlokalizowana jest na terenie oznaczonym w planie symbolem 2-UT/U: „tereny zabudowy usług turystycznych, sportu i rekreacji z dopuszczeniem usług nieuciążliwych, oznaczone symbolami cyfrowymi od 1 do 4 oraz symbolem literowym UT/U;” Teren pod przyszłą zabudowę jest częściowo zabudowany (istniejący budynek treningowy, utwardzone nawierzchnie pod boiska do koszykówki, boisko do tenisa, drogi wewnętrzne).

### **1.5.2. Przekazanie.**

Zamawiający protokolarnie oraz w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy:

- Dokumentację techniczną,
- Kopię decyzji o pozwoleniu na budowę,
- Komplet specyfikacji technicznych,
- Kopię uzgodnień i zezwoleń uzyskanych w czasie przygotowywania robót do realizacji przez zamawiającego dla umożliwienia prowadzenia robót.

### **1.5.3. Ochrona i utrzymanie terenu budowy.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót. Przez cały ten czas urządzenia lub ich elementy będą utrzymane w sposób satysfakcjonujący zarządzającego realizacją umowy. Może on wstrzymać realizację robót jeśli w jakimkolwiek czasie wykonawca zaniedbuje swoje obowiązki konserwacyjne. W trakcie realizacji robót wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne, tymczasowe zabezpieczenia ruchu i urządzenia takie jak: bariery, sygnalizację ruchu, znaki drogowe etc. Żeby zapewnić bezpieczeństwo całego ruchu kołowego i pieszego. Wszystkie znaki drogowe, bariery i inne urządzenia zabezpieczające muszą być zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy. Wykonawca będzie także odpowiedzialny do czasu zakończenia robót za utrzymanie wszystkich reperów i innych znaków geodezyjnych istniejących na terenie budowy i w razie ich uszkodzenia lub zniszczenia do odbudowy na

własny koszt. Przed rozpoczęciem robót wykonawca umieści, w miejscach i ilościach określonych przez zarządzającego, tablice podające informacje o zawartej umowie zgodnie z rozporządzeniem z 15 grudnia 1995 wydanym przez Ministra Gospodarki Przestrzennej Budownictwa.

#### **1.5.4. Ochrona własności i urządzeń.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie placu budowy, takich jak rurociągi i kable etc. Przed rozpoczęciem robót wykonawca potwierdzi u odpowiednich władz, które są właścicielami instalacji i urządzeń, informacje podane na planie zagospodarowania terenu dostarczonym przez zamawiającego. Wykonawca spowoduje aby te instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie realizacji robót. Wykonawca natychmiast poinformuje zarządzającego realizacją umowy o każdym przypadkowym uszkodzeniu tych urządzeń lub instalacji i będzie współpracował przy naprawie udzielając wszelkiej możliwej pomocy, która może być potrzebna dla jej przeprowadzenia. Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania, w instalacjach nadziemnych i podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania terenu dostarczonym przez zamawiającego.

#### **1.5.5. Ochrona środowiska w trakcie realizacji robót.**

W trakcie realizacji robót wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. W okresie realizacji, do czasu zakończenia robót, wykonawca będzie podejmował wszystkie sensowne kroki żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością.

#### **1.5.6. Zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.**

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenia w urządzenia socjalne oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymaganą dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy. Uważa się, że koszty zachowania zgodności z wspomnianymi powyżej przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia są wliczone w cenę umowną. Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego na placu budowy, we wszystkich urządzeniach, maszynach i pojazdach oraz pomieszczeniach magazynowych. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi, w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez któregośkolwiek jego pracowników. Użycie materiałów, które wpływają na trwałe zmiany środowiska, ani materiałów emitujących promieniowanie w ilościach wyższych niż zalecane w projekcie nie będzie akceptowane. Jakiegokolwiek materiały z odzysku lub pochodzące z recyklingu i mające być użyte do robót muszą poświadczane przez odpowiednie urzędy i władze jako bezpieczne dla środowiska. Materiały, które są niebezpieczne tylko w czasie budowy (a po zakończeniu budowy ich charakter niebezpieczny znika, np. materiały pyłące) mogą być dozwolone, pod warunkiem, że będą spełnione wymagania techniczne dotyczące ich wbudowania. Przed użyciem takich materiałów



zamawiający musi uzyskać aprobatę od odpowiednich władz administracji państwowej, jeśli wymagają tego odpowiednie przepisy.

## **1.6. Projekt organizacji robót wraz z towarzyszącymi dokumentami.**

### **1.6.1. Przygotowanie dokumentów wchodzących w skład projektu organizacji robót.**

W ramach prac przygotowawczych, przed przystąpieniem do wykonania zasadniczych robót, wykonawca jest zobowiązany do opracowania i przekazania zarządzającemu realizacją umowy do akceptacji następujących dokumentów:

- projekt organizacji robót,
- szczegółowy harmonogram robót i finansowania,
- plan zabezpieczenia i ochrony zdrowia,
- program zapewnienia jakości.

### **1.6.2. Projekt organizacji robót.**

Opracowany przez wykonawcę projekt organizacji robót musi być dostosowany do charakteru i zakresu przewidywanych do wykonania robót. Ma on zapewnić zaplanowany sposób realizacji robót, w oparciu o zasoby techniczne, ludzkie i organizacyjne, które zapewnią realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami zarządzającego realizacją umowy oraz harmonogramem robót. Powinien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym terminie i sposób prowadzenia robót,
- projekt zagospodarowania zaplecza wykonawcy,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem dróg,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikację i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót

### **1.6.3. Szczegółowy harmonogram robót i finansowania.**

Szczegółowy harmonogram robót i finansowania musi uwzględniać uwarunkowania wynikające z dokumentacji projektowej i ustaleń zawartych w umowie. Możliwości przerobowe wykonawcy w dziedzinie robót budowlanych i montażowych, kolejność robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w umowie. Wykonawca przedstawi zarządzającemu realizacją umowy do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram robót i płatności, opracowany zgodnie z wymaganiami warunków umowy. Harmonogram winien wyraźnie przedstawiać w etapach tygodniowych proponowany postęp robót.

### **1.6.4. Program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.**

W trakcie realizacji robót wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W tym celu, w ramach prac przygotowawczych do realizacji robót, zgodnie z wymogami ustawy – Prawo Budowlane jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji zarządzającemu realizacją umowy, program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Na jego podstawie musi zapewnić personelowi pracę w warunkach bezpiecznych, nieszkodliwych dla zdrowia i spełniających odpowiednie wymagania sanitarne.

### **1.6.5. Program zapewnienia jakości.**

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za jakość robót. W tym celu przygotowuje program zapewnienia jakości i uzyska jego zatwierdzenie przez zarządzającego realizacją umowy. Program zapewnienia jakości będzie zawierał:

- a) część ogólną opisującą:
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywania robót,
  - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub wytypowanego do wykonywania badań zleconych przez wykonawcę),
  - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów,
  - ustawienia mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania informacji zarządzającemu realizacją umowy;
- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia do magazynowania i załadunku materiałów,
  - sposób zabezpieczenia i ochrony materiałów i urządzeń przed utratą ich właściwości w czasie transportu i przechowywaniem na budowie,
  - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość badań, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzenie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów,
  - wytwarzanie mieszanek i wykonywanie poszczególnych elementów robót,
  - sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom umowy.

W przypadku gdy wykonawca posiada certyfikat ISO 9001 jest zobowiązany do opracowania programu i planu zapewnienia jakości zgodnie z wymaganiami certyfikatu.

## **1.7. Dokumenty budowy.**

### **1.7.1. Dziennik budowy.**

Dziennik budowy jest obowiązującym dokumentem budowy prowadzonym przez kierownictwo budowy na bieżąco, zarówno dla potrzeb zamawiającego jak i wykonawcy w okresie od chwili formalnego przekazania wykonawcy placu budowy aż do zakończenia robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 19.11.01.). zapisy do dziennika budowy będą czynione na bieżąco i powinny odzwierciedlać postęp robót, stan bezpieczeństwa ludzi i budynków oraz stan techniczny i wszystkie kwestie związane z zarządzaniem budową. Każdy zapis do dziennika budowy powinien zawierać jego datę, nazwisko i stanowisko oraz podpis osoby, która go dokonuje. Wszystkie zapisy powinny być czytelne i dokonywane w porządku chronologicznym jeden po drugim, nie pozostawiając pustych między nimi, w sposób uniemożliwiający wprowadzenie późniejszych dopisków. Wszystkie protokoły i inne dokumenty załączone do dziennika budowy powinny być przejrzyste numerowane, oznaczone i datowane przez zarówno wykonawcę jak i zarządzającego realizacją umowy. Zarządzający realizacją umowy jest także zobowiązany przedstawić swoje stanowisko na temat każdego zapisu dokonanego w dzienniku budowy przez przedstawiciela nadzoru autorskiego.

### **1.7.2. Książka obmiarów.**

Książka obmiarów robót jest dokumentem, w którym rejestruje się ilościowy postęp każdego elementu realizowanych robót. Szczegółowe obmiary wykonywanych robót dokonywane są na bieżąco i zapisywane do książki obmiarów robót, wykorzystując opis pozycji i jednostki użyte w wycenionym przez wykonawcę przedmiarze robót, stanowiący załącznik do umowy.

### **1.7.3. Inne istotne dokumenty budowy.**

Oprócz dokumentów wyszczególnionych w punkcie 2.10.1. i 2.10.2., dokumenty budowy zawierają też:

- Dokumenty wchodzące w skład umowy,
- Pozwolenie na budowę,
- Protokoły przekazania placu budowy wykonawcy,
- Umowy cywilno-prawne ze osobami trzecimi i inne umowy i porozumienia cywilno-prawne,
- Instrukcję zarządzającego realizacją umowy oraz sprawozdania ze spotkań i narad na budowie,
- Protokoły odbioru robót,
- Opinię ekspertów i konsultantów,
- Korespondencja dotycząca budowy.

### **1.7.4. Przechowywanie dokumentów budowy.**

Wszystkie dokumenty budowy będą przechowywane na placu budowy we właściwie zabezpieczonym miejscu. Wszystkie dokumenty zagubione będą natychmiast odtworzone zgodnie ze stosownymi wymaganiami prawa. Wszystkie dokumenty budowy będą stale dostępne do wglądu zarządzającego realizacją umowy oraz upoważnionych przedstawicieli zamawiającego w dowolnym czasie i na każde żądanie.

## **1.8. Dokumenty przygotowywane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy.**

### **1.8.1. Informacje ogólne.**

W trakcie trwania budowy i przed zakończeniem robót wykonawca jest zobowiązany do dostarczania na polecenie zarządzającego realizacją umowy następujących dokumentów:

- Rysunki robocze,
- Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania,
- Dokumentacja powykonawcza,
- Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń

### **1.8.2. Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania.**

Możliwości przerobowe wykonawcy w dziedzinie robót budowlanych i montażowych, kolejność robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w umowie. Zgodnie z wymaganiami zawartymi w punkcie 1.9.3. wykonawca we wstępnej fazie robót przedstawia do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram robót i finansowania, zgodnie z wymaganiami umowy. Harmonogram ten w miarę postępu robót może być aktualizowany przez wykonawcę i zaczyna obowiązywać po zatwierdzeniu przez zarządzającego realizacją umowy.

### **1.8.3. Dokumentacja powykonawcza.**

Wykonawca odpowiedzialny będzie za prowadzenie na bieżąco ewidencji wszelkim zmian w rodzaju materiałów, urządzeń, lokalizacji i wielkości robót. Zmiany te należy rejestrować na komplecie rysunków, wyłącznie na to przeznaczonych. Wykonawca winien przedkładać zarządzającemu realizacją umowy aktualizowane na bieżąco rysunki powykonawcze, co najmniej raz w miesiącu, w celu dokonania ich przeglądu i sprawdzenia. Po zakończeniu robót kompletny zestaw rysunków zostanie przekazany zarządzającemu realizacją umowy.

#### **1.8.4. Zarządzający realizacją umowy.**

Zarządzający realizacją umowy w ramach posiadanego umocowania od zamawiającego reprezentuje interesy zamawiającego na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy. Dla prawidłowej realizacji swoich obowiązków, zgodnie z przepisami prawa budowlanego, zarządzający realizacją umowy pisemnie wyznacza inspektorów nadzoru działających w jego imieniu, w zakresie przekazanych im uprawnień i obowiązków. Wydane przez nich polecenia mają moc poleceń zarządzającego realizacją umowy. Zgodnie z umową, wykonawca jest zobowiązany w ramach kwoty ryczałtowej, przewidzianej w cenie ofertowej na zaplecze budowy, zorganizować zamawiającemu na placu budowy i utrzymywać do końca robót biuro zarządzającego realizacją umowy.

## **2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.**

### **2.1. Źródła uzyskiwania materiałów i urządzeń.**

Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia instalowane w trakcie wykonywania robót muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w poszczególnych szczegółowych specyfikacjach technicznych. Przynajmniej na trzy tygodnie przed użyciem każdego materiału przewidywanego do wykonywania robót stałych wykonawca przedłoży szczegółową informację o źródle produkcji, zakupu lub pozyskania takich materiałów, atestach, wynikach odpowiednich badań laboratoryjnych i próbek do akceptacji zarządzającego realizacją umowy. To samo dotyczy instalowanych urządzeń. Akceptacja zarządzającego realizacją umowy udzielona jakiegokolwiek partii materiałów z danego źródła nie będzie znaczyć, że wszystkie materiały pochodzące z tego źródła są akceptowane automatycznie. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczania atestów i/lub wykonywania prób materiałów otrzymywanych z zatwierdzonego źródła dla każdej dostawy, żeby udowodnić, że nadal spełniają one wymagania odpowiedniej szczegółowej specyfikacji technicznej. W przypadku stosowania materiałów lokalnych, pochodzących z jakiegokolwiek miejscowego źródła, włączając te, które zostały wskazane przez zamawiającego, przed rozpoczęciem wykorzystywania tego źródła wykonawca ma obowiązek dostarczenia zarządzającemu realizacją umowy wszystkich wymaganych dokumentów pozwalających na jego prawidłową eksploatację. Wykonawca będzie ponosił wszystkie koszty pozyskania i dostarczenia na Plac Budowy materiałów lokalnych. Za ich ilość i jakość odpowiada Wykonawca. Stosowanie materiałów pochodzących z lokalnych źródeł wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

### **2.2. Kontrola materiałów i urządzeń.**

Zarządzający realizacją umowy może okresowo kontrolować dostarczane na budowę materiały i urządzenia, żeby sprawdzić czy są one zgodne z wymaganiami szczegółowych specyfikacji technicznych. Zarządzający specyfikacją umowy jest upoważniony do pobierania i badania próbek materiału żeby sprawdzić jego własności. Wyniki tych prób stanowią mogą podstawę do aprobaty jakości danej partii materiałów. Zarządzający realizacją umowy jest również upoważniony do przeprowadzania inspekcji w wytwórniach materiałów i urządzeń. W czasie przeprowadzania badania materiałów i urządzeń przez zarządzającego realizacją umowy, wykonawca ma obowiązek spełniać następujące warunki:

- W trakcie badania, zarządzającemu realizacją umowy będzie zapewnione niezbędne wsparcie i pomoc przez wykonawcę i producenta materiałów lub urządzeń,
- Zarządzający realizacją umowy będzie miał zapewniony w dowolnym czasie dostęp do tych miejsc, gdzie są wytwarzane materiały i urządzenia przeznaczone dla realizacji robót.

### **2.3. Atesty materiałów i urządzeń.**

W przypadku materiałów, dla których w szczegółowych specyfikacjach technicznych wymagane są atesty, każda partia dostarczona na budowę musi posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Przed wykonaniem przez wykonawcę badań jakości materiałów, zarządzający realizacją umowy może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający pełną zgodność tych materiałów z warunkami podanymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych. Produkty przemysłowe muszą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań muszą być dostarczone przez wykonawcę zarządzającemu realizacją umowy. Materiały posiadające atesty, a urządzenia – ważną legalizację, mogą być badane przez zarządzającego realizacją umowy w dowolnym czasie. W przypadku gdy zostanie stwierdzona niezgodność właściwości przewidzianych do użycia materiałów i urządzeń z wymaganiami zawartymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zostaną one przyjęte do wbudowania.

### **2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom umowy.**

Materiały uznane przez zarządzającego realizacją umowy za niezgodne ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi muszą być niezwłocznie usunięte przez wykonawcę z placu budowy. Jeśli zarządzający realizacją umowy pozwoli wykonawcy wykorzystać te materiały do innych robót niż te, dla których zostały one pierwotnie nabyte, wartość tych materiałów może być odpowiednio skorygowana przez zarządzającego realizacją umowy. Każdy rodzaj robót wykonywanych z użyciem materiałów, które nie zostały sprawdzone lub zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy, będzie wykonywany na własne ryzyko wykonawcy. Musi on zdawać sobie sprawę, że te roboty mogą być odrzucone tj. zakwalifikowane jako wadliwe i niezapłacone.

### **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów i urządzeń.**

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić, żeby materiały i urządzenia tymczasowo składowane na budowie, były zabezpieczone przed uszkodzeniem. Musi utrzymywać ich jakość i własności w takim stanie jaki jest wymagany w chwili wbudowania lub montażu. Muszą one w każdej chwili być dostępne dla przeprowadzenia inspekcji przez zarządzającego realizacją umowy, aż do chwili kiedy zostaną użyte. Tymczasowe tereny przeznaczone do składowania materiałów i urządzeń będą zlokalizowane w obrębie placu budowy w miejscach uzgodnionych z zarządzającym realizacją umowy, lub poza placem budowy, w miejscach zapewnionych przez wykonawcę. Zapewni on, że tymczasowo składowane na budowie materiały i urządzenia będą zabezpieczone przed uszkodzeniem.

## **3. SPRZĘT.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy oraz powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w szczegółowych specyfikacjach technicznych, programie zapewnienia jakości i projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez zarządzającego realizacją umowy. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót. Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Tam gdzie jest to wymagane przepisami, wykonawca dostarczy zarządzającemu realizacji

umowy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania. Jeżeli projekt wykonawczy lub szczegółowe specyfikacje techniczne przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca przedstawi wybrany sprzęt do akceptacji przez zarządzającego realizacją umowy. Nie może być później zmieniany bez jego zgody. Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **4. TRANSPORT.**

Liczba i rodzaje środków transportu będą określone w projekcie organizacji robót. Muszą one zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych oraz wskazaniemi zarządzającego realizacją umowy, w terminach wynikających z harmonogramu robót. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, szczególnie w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy, będą przez inżyniera usunięte z terenu budowy na polecenie zarządzającego realizacją umowy. Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco na własny koszt, wszelkie uszkodzenia i zanieczyszczenia spowodowane przez jego pojazdy na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Przed rozpoczęciem robót wykonawca opracuje.**

- projekt zagospodarowania placu budowy, który powinien składać się z części opisowej i graficznej.
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan bioz).
- projekt organizacji budowy.
- projekt technologii i organizacji montażu

#### **5.2. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywa innych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami Szczegółowej Specyfikacji Technicznej, PZJ, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

#### **6.1. Zasady kontroli jakości robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów prowadzoną zgodnie z programem zapewnienia jakości omówionym w punkcie 1.6.5. wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszelkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badania materiałów oraz

jakości wykonywania robót. Przed zatwierdzeniem programu zapewnienia jakości zarządzający realizacją umowy może zażądać od wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający. Wykonawca jest zobowiązany prowadzić pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie wykonawczym szczegółowych specyfikacjach technicznych. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w szczegółowych specyfikacjach technicznych, normach i wytycznych. W przypadku gdy brak jest wyraźnych przepisów zarządzający realizacją umowy ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy zarządzającemu realizacją umowy świadectwa stwierdzające, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiada ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

## **6.2. Pobieranie próbek.**

Próbki do badań będą z zasady pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Zarządzający realizacją umowy musi mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na jego zlecenie wykonawca ma obowiązek przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez wykonawcę usunięte lub ulepszone z jego własnej woli. Próbki dostarczone przez wykonawcę do badań wykonywanych przez zarządzającego realizacją umowy będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez niego. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek. W przeciwnym przypadku koszty te pokrywa zamawiający.

## **6.3. Badania i pomiary.**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w szczegółowych specyfikacjach technicznych, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury, zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, wykonawca powiadomi zarządzającego realizacją umowy o rodzaju, miejscu i terminie pomiarów lub badań. Po wykonaniu pomiarów lub badań wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki, do akceptacji zarządzającego realizacją umowy. Zarządzający realizacją umowy będzie miał nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu ich inspekcji. Będzie on przekazywał wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą na tyle poważne, to mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, zarządzający realizacją umowy natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wykonawca będzie przekazywał zarządzającemu realizacją umowy kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż wg terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Kopie wyników badań będą mu przekazywane na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, również przez niego zaaprobowanych. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi wykonawca. Do celów kontroli jakości i zatwierdzenia, zarządzający realizacją umowy jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródeł ich wytwarzania, a ze strony

wykonawcy i producenta materiałów zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc. Zarządzający realizacją umowy, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez wykonawcę, będzie oceniać zgodność wykonanych robót i użytych materiałów z wymaganiami szczegółowych specyfikacji technicznych, na podstawie dostarczonych przez wykonawcę wyników badań. Zarządzający realizacją umowy może pobierać próbki i prowadzić badania niezależnie od wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą że raporty wykonawcy są niewiarygodne, to poleci on wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z projektem wykonawczym i szczegółowymi specyfikacjami technicznymi. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez wykonawcę.

#### **6.4. Certyfikaty i deklaracje.**

Inspektor może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

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

#### **6.5. Wyniki kontroli.**

Wyniki kontroli przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i administracyjnej strony budowy muszą być zapisywane na bieżąco w Dzienniku Budowy. Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości Materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.



## **7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

### **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.**

Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych i KNR-ach oraz KNNRach. Jednostki obmiaru powinny zgodnie z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i kosztorysowej.

### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. 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.

### **7.4. Wagi i zasady wdrażania.**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom SST. Będzie utrzymywać to wyposażenie, zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora nadzoru.

## **8. ODBIORY ROBÓT.**

Rodzaje odbiorów Robót w zależności od ustaleń odpowiednich specyfikacjach technicznych, Roboty podlegają następującym odbiorom:

- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu.
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.1. Odbiór częściowy.**

Odbiór Częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym Robót. Odbioru Robót dokonuje Inspektor.

### **8.2. Odbiór ostateczny (końcowy) robót.**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości) oraz jakości. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona wpisem do Dziennika Budowy z powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora. Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie poniżej punkcie. „Dokumenty do odbioru ostatecznego Robót” Odbioru ostatecznego Robót dokona Komisja

w obecności Inspektora. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z specyfikacją techniczną i Dokumentacją Projektową. W toku odbioru ostatecznego Robót, Komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych. W przypadku niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających, Komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej w specyfikacji technicznej i Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, Komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

### **8.3. Dokumenty do odbioru ostatecznego robót.**

Podstawowym dokumentem do dokonania Odbioru Ostatecznego Robót jest „Protokół Odbioru Ostatecznego Robót” sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do Odbioru Ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- Specyfikacje Techniczne (podstawowe z dokumentów kontraktowych i ew. uzupełniające lub zamiennie),
- Protokoły wszystkich Odbiorów Częściowych,
- Dzienniki Budowy,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych Materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z specyfikacją techniczną,
- sprawozdanie techniczne,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Przejęcie robót na majątek i do eksploatacji nastąpi na podstawie „Protokołu Odbioru Ostatecznego Robót” podpisanego przez przedstawiciela Zamawiającego.

### **8.4. Odbiór pogwarancyjny.**

Odbiór Pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w Okresie Gwarancyjnym i Rękojmi. Ostateczne zatwierdzenie Robót po wygaśnięciu Okresu Gwarancji (okresu odpowiedzialności za usterki) nastąpi po usunięciu wszystkich usterek odnotowanych przy Odbiorze Ostatecznym oraz tych, które wystąpiły w Okresie Gwarancji. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad Odbioru Ostatecznego.

## **9. SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT.**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru Robót. Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty.

Cena jednostkowa będzie obejmować:

- robociznę bezpośrednią,

- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi, (sprowadzenie sprzętu na Plac Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (koszty dotyczące oznakowania Robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Wycenionym Przedmiarze Robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją kosztorysową.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207 poz. 2016 ).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz. U. nr 120 poz. 1126)
- Rozporządzenie MPiPS z dnia 29.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bhp (tekst jednolity Dz. U. z 2003r. Nr 169, poz. 1650)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz. U. z 2003 r. nr 47 poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. z 2000r. nr 26 poz. 313)
- PN-EN 45014:2000 Ogólne kryteria deklaracji zgodności składanej przez dostawcę
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych. (Dz. U. z 1998 r. Nr 107, poz. 679 i z 2002 r. Nr 8 poz. 71, Nr 25 poz. 256)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie. (Dz. U. z 1998 r. Nr 113, poz. 728)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej. (Dz. U. z 1998 r. Nr 99, poz. 673)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności. (Dz. U. z 2000 r. Nr 5, poz. 53)

## SST-S-01

# ROBOTY W ZAKRESIE WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ ORAZ HYDRANTOWEJ

| Grupa | Klasa | Kategoria | Kod PCV    | Wyszczególnienie                                    |
|-------|-------|-----------|------------|---|
| 45.3  |       |           | 45300000-0 | Roboty instalacyjne w budynkach                     |
|       | 45.33 |           | 45330000-9 | Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne |
|       |       | 45.33.2   | 45332400-7 | Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych |
|       |       | 45.34.3   | 45343000-3 | Roboty instalacyjne przeciwpożarowe                 |

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania wewnętrznej instalacji wody do celów socjalnych w ramach projektu.

#### 1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu następujących prac:

- Wykonanie wewnętrznej instalacji wody zimnej w budynku;
- Wykonanie wewnętrznej instalacji wody ciepłej w budynku;
- Wykonanie wewnętrznej instalacji wody cyrkulacyjnej w budynku;
- Wykonanie wewnętrznej instalacji wody hydrantowej;
- Montaż zaworów instalacyjnych;
- Montaż wewnętrznych hydrantów;
- Montaż zestawu hydroforowego na cele bytowe oraz na cele p.poż;
- Montaż białej armatury;
- Wykonanie izolacji termicznej instalacji wodociągowej;
- Wykonanie płukania instalacji wodociągowej;
- Wykonanie prób szczelności instalacji;
- Wykonanie dezynfekcji instalacji wodociągowej;
- Wykonanie odbiorów technicznych instalacji wodociągowej;
- Wykonanie badania bakteriologicznego instalacji wodociągowej;
- Wykonanie badań ciśnieniowych instalacji.

Szczegółowy zakres rzeczowy i ilościowy robót ziemnych według przedmiarów oraz dokumentacji

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

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

**1.4.1. Instalacja wodociągowa** – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do zaopatrywania w wodę obiektu budowlanego i jego otoczenia,

**1.4.2. Instalacja ciepłej wody** – część instalacji wodociągowej służąca do przygotowania i doprowadzenia do punktów czerpalnych wody o podwyższonej temperaturze,

**1.4.3. Instalacja p.poż** – instalacja wodociągowa nawodniona, zasilana ze źródła, zainstalowana wewnątrz budynku, z której za pomocą hydrantów wewnętrznych lub zaworów hydrantowych pobiera się wodę do gaszenia pożaru

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

- Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z Projektem, PN, Umową, Specyfikacją Techniczną, przedmiarem robót, poleceniami nadzoru inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I Budownictwo ogólne” Arkady, Warszawa 1990.
- Wszelkie zmiany i odstępstwa od powyższych uwarunkowań nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

### 2. MATERIAŁY.

#### 2.1. Ogólne wymagania.

Wszystkie zastosowane materiały muszą być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Do wykonania instalacji wodociągowej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać znak CE lub deklarację zgodności odnoszącą się do Polskiej Normy lub Aprobaty Technicznej.

#### 2.2. Rury i przewody.

##### 2.2.1. Rura wielowarstwowa łączona przez zgrzewanie.

Rury wielowarstwowe łączone poprzez zaprasowanie. Ich rdzeniem jest zgrzana ultradźwiękowo rura aluminiowa. Po dołożeniu na zewnątrz i od wewnątrz rury aluminiowej warstw tworzywa (PERT II) uzyskujemy rurę mogącą pracować pod jednoczesnym wpływem ciśnienia i temperatury.

Dane techniczne:

- |   |  |
|---|--|
| • Średnica                              | Ø16x2,0 mm, Ø20x2,0 mm, Ø26x3,0mm, Ø32x3,0 mm, Ø40x3,5mm oraz Ø50x4,0 mm |
| • Max ciśnienie                         | 10 bar   |
| • Max temperatura pracy                 | + 90 °C  |
| • Współczynnik rozszerzalności liniowej | 2,5x10 <sup>-6</sup> m/mK  |
| • Przewodność cieplna                   | 0,40 W/mK  |
| • Kolor                                 | biała lub szara  |

##### 2.2.2. Rura stalowa ocynkowana gwintowana.

Rury do urządzeń ciśnieniowych znajdują zastosowanie we wszystkich gałęziach przemysłu. O możliwości zastosowania poszczególnych grup rur z punktu widzenia ciśnienia,

temperatury i rodzaju przepływającego medium, stanowił odpowiednie wytyczne dla urządzeń ciśnieniowych a do nich odpowiadające normy na rury. Wymiary oraz ich tolerancje  
Dane techniczne:

- Grubość ścianek min 2,9 mm
- Materiał stal ocynkowana
- Max temperatura pracy + 100 °C
- Rozszerzalność cieplna 0,0165 mm/(mK)
- Przewodność cieplna 15 W/(mK)
- Chropowatość powierzchni 1,5 µm

### **2.2.3. Tuleje ochronne.**

Tuleje ochronne stosowane są do wykonania przejść szczelnych przy przejściu rurociągów przez betonowe przegrody budowlane (np. przez ściany żelbetowe zbiorników i garaży podziemnych, fundamenty itp.).

Dane techniczne:

- Materiał polietylen

### **2.2.4. Kształtki i złączki.**

W celu wykonania pełnej instalacji wodociągowej należy zamontować odpowiednie kształtki i złączki mosiężne, stalowe i żeliwne.

Zastosowano:

- Kolanko 90°;
- Kolano naścienne krótkie;
- Kolano naścienne podwójne krótkie;
- Trójkąt zaprasowany;
- Trójkąt zaprasowany - wy. środkowe redukcyjne;
- Trójkąt zaprasowany - wy. środkowe większe;
- Trójkąt zaprasowany redukcyjny
- Złączka
- Złączka prosta zaprasowana z gwintem wewnętrznym;
- Złączka prosta zaprasowana z gwintem zewnętrznym;
- Złączka prosta zaprasowana z półrubunkiem, uszcz. Płaskie;
- Złączka redukcyjna;
- Nypel calowy redukcyjny;

## **2.3. Zawory.**

### **2.3.1. Zawór antyskażeniowy EA.**

Zawór zwrotny antyskażeniowy z możliwością nadzoru. Zawór posiada otwór do kontroli szczelności zamknięcia. Pracuje w dowolnym położeniu, nie generuje uderzeń hydraulicznych oraz posiada małe straty ciśnienia. Pokrywa rewizyjna umożliwia bieżącą kontrolę wewnętrznych części zaworu bez konieczności jego demontażu z rurociągu. Specjalny system montażu zespołu zamykania zaworu pozwala na jego wymianę bez konieczności posiadania specjalnych narzędzi. 2 otwory kontrolne z zaworami kulowymi DN1/2'' (dla DN40/50: 1/4''). Korek spustowy DN1/2'' (DN40/50: 1/4'') umożliwiający odprowadzenie wody z zaworu

Dane techniczne:

- Min temperatura pracy - 10 °C
- Max temperatura pracy + 100 °C
- Ciśnienie 10 bar

- Pozycja montażu                      praca w dowolnym położeniu
- Media                                      czyste ciecze i gazy
- Waga                                        0,78 kg

### 2.3.2. Zawór antyskażeniowy klasy BA.

Zespół zabezpieczający – izolator przepływów zwrotnych z obniżoną strefą ciśnienia z możliwością nadzoru z filtrem, i zaworami odcinającymi na wlocie i wylocie. Izolatory przepływów zwrotnych używane są do zabezpieczenia sieci wodociągowych przed wtórnym zanieczyszczeniem spowodowanym wystąpieniem przepływów zwrotnych. Izolatory przepływów zwrotnych składają się z dwóch zaworów zwrotnych i komory pośredniej, w której w momencie wystąpienia przepływu zwrotnego tworzy się przerwa powietrzna oddzielająca strefę zasilania i odpływu. Praca w pozycji poziomej.

Dane techniczne:

- Min temperatura pracy              0 °C
- Max temperatura pracy              + 65 °C
- Ciśnienie nominalne                  10 bar
- Ciśnienie próbne                      16 bar
- Korpus:                                  brąz zawory zwrotne: mosiądz i PPO (polioksyfenylen)
- Medium:                                czyste ciecze
- Membrana i uszczelki:              EPDM
- Położenie robocze:                  praca w pozycji poziomej

### 2.3.3. Zawór odcinający.

Zawór kulowy odcinający niklowany standard z pół śrubunkiem z dźwignią aluminiową. Zawory odcinające umożliwiają w czasie awarii poszczególnych odcinków przewodów naprawę ich bez konieczności zamknięcia dopływu wody do całej instalacji.

Dane techniczne:

- Typ                                        kulowy
- Materiał                                Nikiel
- Klasa ciśnienia                      PN10
- Temperatura pracy                  110 °C
- Ciśnienie nominalne                0,6 MPa

### 2.3.4. Zawór zwrotny.

Zawory zwrotne są przeznaczone do utrzymania jednego kierunku przepływu w instalacjach wody zimnej i gorącej oraz innych czynników nieagresywnych.

Dane techniczne:

- Max temperatura                    100°C
- Ciśnienie robocze                    PN10
- Konstrukcja                          kuty mosiądz

### 2.3.5. Zawór czerpalny ze złączką do węża.

Zawór kulowy, spustowy ze złączką do węża. Zawory przeznaczone są do otwierania i zamykania przepływu wody w sieciach wodociągowych.

Dane techniczne:

- Typ                                        kulowy
- Średnica                                DN15
- Ciśnienie max                        1 MPa
- Temperatura max                    80 °C

- Uszczelnienie trzpienia                      dławica
- Materiał    nikiel

## **2.4. Materiały uzupełniające instalacje.**

### **2.4.1. Filtr siatkowy.**

Filtry instalowane przed armaturą regulacyjną, są przeznaczone do oczyszczania przepływającego przez nie czynnika. Mogą być stosowane w ciepłownictwie oraz w innych gałęziach przemysłu.

Dane techniczne:

- Typ    kołnierzowy
- Ciśnienie nominalne                              PN10
- Współczynnik przepływu                        32 m<sup>3</sup>/h
- Min temperatura                                   - 35 °C
- Max temperatura                                   +150 °C
- Ilość oczek na 1 cm<sup>2</sup>                              300 cm<sup>2</sup>
- Korpus    żeliwo sferoidalne EN-GJS 400-15
- Siatka     stal kwasoodporna

## **2.5. Hydranty.**

### **2.5.1. Hydrant wewnętrzny podtynkowe DN25.**

Hydrant wewnętrzny uniwersalny szafkowy podtynkowy na wąż półsztywny tłoczony DN25 z dodatkowym miejscem na gaśnicę proszkową.

Dane techniczne:

- Min ciśnienie pracy                              0,2 MPa
- Max ciśnienie pracy                              1,2 MPa
- Średnica zwijadła                                500 mm
- Wychylenie zwijadła                              180°
- Prądownica                                         PW-25
- Zawór hydrantowy                                DN 25 z nasadą 25-T
- Długość węża                                       30 m
- Waga     61 kg
- Miejsce na gaśnicę                                6 – 12 kg
- Kolor szafki                                        czerwony
- Wymiary szafki                                    750x900x180 mm

## **2.6. System zawiesi.**

### **2.6.1. System zawiesi instalacji wodociągowej.**

Instalacje należy zamontować stosując elementy montażowe do zamocowań w pionie oraz w skosie (max 60°). Elementy montażu wykonane są ze stali ocynkowanej, ogniowej, galwanicznej oraz kwasoodpornej.

Zastosowane elementy:

- Podkładki elastyczne
- Podpory stałe PS
- Podpory przesuwne PP
- Uchwyty stalowe
- Wsporniki
- Obejmy stalowe z gumową podkładką
- Obejmy z tworzyw sztucznych



## 2.7. Instalacja termiczna.

### 2.7.1. Otulina z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej.

Otulina z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową z zakładką samoprzylepną. Przeznaczone do izolacji termicznej i akustycznej rurociągów grzewczych, c.o., parowych, przewodów klimatyzacyjnych instalacji przemysłowych i przewodów kominowych.

Dane techniczne:

- Grubość otuliny 20 mm
- Współczynnik przewodzenia ciepła 0,034 W/mK
- Reakcja na ogień A2<sub>L</sub> - s1, d0
- Nasiąkliwość wodą  $\leq 1 \text{ kg/m}^2$
- Opór dyfuzyjny pary wodnej MV2
- Pokrycie folia aluminiowa samoprzylepna

## 2.8. Zabezpieczenia p.poż.

### 2.8.1. Masa ogniochronna uszczelniająca.

Masa ogniochronna jest substancją nieorganiczną, która w przypadku pożaru reaguje endotermicznie, uniemożliwiając przejście ognia i dymu do innych stref pożarowych. Bezropuszczalnikowa substancja o nikłym zapachu, nieszkodliwa dla środowiska. Stosowana do wykonywania przejść kablowych w klasach odporności ogniowej EI 30 - EI 120.

Dane techniczne:

- Stan fizyczny ciecz
- Kolor biały
- Zapach charakterystyczny
- Temperatura topnienia nie oznaczona
- Temperatura wrzenia 100°C
- Temperatura samozapłonu produkt nie ulega samozapłonowi
- Granice wybuchowości produkt nie ma określonych granic
- Ciśnienie przy 20°C 23 hPa
- Gęstość 1,4 – 1,6 g/cm<sup>3</sup>
- Rozpuszczalność w wodzie całkowicie mieszalny,
- Odczyn pH przy 20°C 7,0 – 8,0 (DIN 53785)
- Lepkość dynamiczna przy 20°C 50 000 – 80 000 mPas
- Rozpuszczalność w rozpuszczalnikach 0 %
- Rozpuszczalność w wodzie 19,1 %
- Gęstość względną 77 - 79 % (EN ISO 3251)

### 2.8.2. Zaprawa ogniochronna uszczelniająca.

Zaprawa ogniochronna jest suchą mieszanką siarczanu wapnia, składającej się z nieorganicznych wypełniaczy obojętnych chemicznie oraz perlitu. Po zmieszaniu z wodą, zaprawa staje się łatwa do nalewania oraz nakładania do wykonywania uszczelnień ogniochronnych przez otwory w stropach i ścianach.

Dane techniczne:

- Gęstość typowa 1000 -1300kg/cu.m
- Średnia wytrzymałość na zginanie 0,59 N/mm<sup>2</sup>
- Wytrzymałość na ściskanie 2,4 N/mm<sup>2</sup>
- Wytrzymałość na ścinanie 1,0 N/ mm<sup>2</sup>
- Wytrzymałość na uderzenie 5,0 N/ mm<sup>2</sup>

|                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| • Przewodzenie ciepła    | 0,289 9 + 3%mcw/m K                |
| • Max odporność na ogień | 240 minut integralności & izolacji |
| • Niepalność             | niepalny                           |
| • Rezystywność na parę   | 500MNs/g.m.                        |
| • Czas twardnienia       | 45-60 minut                        |

## 2.9. Armatura.

W celu wykonania pełnej instalacji wodociągowej należy zamontować odpowiednią armaturę.

Zastosowano:

- Umywalka podblatowa;
- Umywalka montowana do ściany;
- Umywalka przeznaczona dla osób niepełnosprawnych;
- Zlew kuchenny dwu komorowy z ociekaczem;
- Zlew gospodarczy;
- Miska ustępowa wisząca z deską wolno opadającą;
- Miska ustępowa przeznaczona dla osób niepełnosprawnych;
- Pisuar z elektroniczną spłuczką;
- Bateria czasowa elektroniczna;
- Bateria elektroniczna przeznaczona dla osób niepełnosprawnych;
- Bateria umywalkowa;
- Bateria kuchenna;
- Bateria do zlewu gospodarczego;
- Zestaw prysznicowy;
- Natrysk punktowy czasowy elektroniczny;
- Brodzik łazienkowy;
- Kabina prysznicowa;
- Odpływ liniowy;
- Dozownik na mydło elektroniczny naścienny;
- Dozownik na mydło;
- Podajnik na papier toaletowy;
- Szczotka WC;
- Kosz na śmieci o pojemności 5 litrów;
- Kosz na śmieci o pojemności 20 litrów;
- Poręcz ścienna łukowa uchylna dla osób niepełnosprawnych 600 mm;
- Poręcz ścienna łukowa uchylna dla osób niepełnosprawnych 800 mm;
- Poręcz ścienna łukowa stała dla osób niepełnosprawnych 600 mm;
- Poręcz ścienna łukowa 90° uchylna dla osób niepełnosprawnych 600x1200 mm;
- Siedzisko ścienne prysznicowe uchylne z oparciem;
- Przycisk uruchamiający spłukiwanie;
- Błat umywalkowy;
- Lustro klejone do ściany;
- Lustro uchylne przeznaczone dla osób niepełnosprawnych;

## 3. SPRZĘT.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu,

załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Do wykonania instalacji wodociągowej Wykonawca może skorzystać ze sprzętu typu:

- samochód dostawczy,
- gwintownica do rur,
- narzędzia montażowe,
- inne narzędzia wynikające ze specyfikacji prac i wymagań dokumentacji technicznej.

#### **4. TRANSPORT.**

##### **4.1. Rury.**

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

##### **4.2. 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 oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

##### **5.1. Montaż rurociągów.**

- Rurociągi łączone będą przez kształtki i zgrzew polifuzyjny. Wymagania ogólne dla połączeń jak wyżej określone są „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót instalacji wodociągowych zeszyt 7 dodatek A3, oraz instrukcjach producentów rur. Wymagania ogólne dla połączeń kielichowych instalacji kanalizacyjnej określone są w ”Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydanych przez PKTSG,G i K W-wa 1994,
- Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru),
- Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać. Kolejność wykonywania robót:
  - wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
  - wykucie bruzd pionowych i poziomych
  - wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
  - przecinanie rur,
  - założenie tulei ochronnych,
  - ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
  - wykonanie połączeń,
  - zabezpieczenie rurociągów przez owinięcie folią założenie izolacji z pianki poliuretanowej,
  - zakrycie bruzd.
- W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa od grubości

ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających,

- Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co najmniej co 3,0 m dla rur o średnicy 15-20 mm, przy czym na każdej kondygnacji musi być zastosowany co najmniej jeden uchwyt,
- Przewody poziome należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co 2, 5 m dla rur o średnicy 20 mm, co 3,0 m dla rur o średnicy 20 mm, co 3,5 m dla średnicy 25 i 4,5 m dla średnicy 32 mm

## **5.2. Montaż armatury i osprzętu.**

Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.

## **5.3. Próba szczelności instalacji wody zimnej.**

Po wykonaniu instalację należy poddać próbie ciśnieniowej. Badania szczelności urządzeń należy przeprowadzić w temperaturze otoczenia powyżej 0°C. Badania wykonać przed zakryciem bruzd i obudów i wykonaniem izolacji cieplnej. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione. Przy ciśnieniu próbnym 0,9 MPa instalacja nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykazuje spadku ciśnienia. Badania instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55 °C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłużeń, punktów stałych i przesuwnych. Próbę szczelności na gorąco przeprowadzić na ciśnienie wodociągowe.

## **5.4. Dezynfekcja ciepłej wody.**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – ust. 2a. – „Instalacja wodociągowa ciepłej wody powinna umożliwiać przeprowadzanie ciągłej lub okresowej dezynfekcji metodą chemiczną lub fizyczną (w tym okresowe stosowanie metody dezynfekcji cieplnej), bez obniżania trwałości instalacji i zastosowanych w niej wyrobów. Przegrzew antybakteryjny będzie realizowany jako termiczny w węźle wymiennikowym. Temperatura przegrzewu 70 °C. Dodatkowo w węźle wymiennikowym należy przewidzieć króciec do podłączenia przenośnego urządzenia do dezynfekcji chemicznej. Dla przeprowadzenia dezynfekcji cieplnej niezbędne jest zapewnienie uzyskania w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 70 °C i nie wyższej niż 80 °C. W związku z powyższym na przewodach wody cyrkulacyjnej należy zainstalować termostatyczne zawory cyrkulacyjne. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie „instalacja ciepłej wody powinna zapewnić uzyskanie w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 55 °C i nie wyższej niż 60 °C”. Równoważenie cyrkulacji ciepłej wody jest realizowane przy zastosowaniu zaworów cyrkulacyjnych. Zastosowane zawory cyrkulacyjne zapewniają termiczne, hydrauliczne równoważenie instalacji c.w.u., utrzymując jednakową temperaturę (w zakresie 35 – 60 °C) w całym układzie.

## **5.5. Wykonanie izolacji cieplochronnej.**

- Roboty izolacyjne należy wykonać po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru,

- Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków warstwy dolnej,
- Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

## **5.6. Uruchomienie instalacji wodociągowej.**

Instalacja wodociągowa przed oddaniem do użytku musi być sprawdzona przez Wykonawcę. Sprawdzenie instalacji obejmuje:

- kontrolę zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym,
- kontrolę jakości wykonanej instalacji, w tym kontrolę jakości użytego materiału prawidłowości połączeń rur i armatury, umocowań itp. oraz zgodności wykonania z obowiązującymi normami i zasadami technicznymi,
- kontrolę szczelności przewodów i armatury wodociągowej,
- kontrolę działania i szczelności armatury, urządzeń i przyborów sanitarnych.

Z każdego odbioru należy sporządzić protokół.

Po pozytywnym odbiorze instalacji wodociągowej należy ją kilkakrotnie przepłukać czystą wodą, aż do stwierdzenia wypływu czystej wody płuczącej. Następnie należy przeprowadzić jej regulację. Instalację wody zimnej uważa się za wyregulowaną, jeżeli z najwyższych położonych punktów czerpalnych woda wypływa w ilościach normatywnych, a czas napełniania zbiorników splukujących nie przekracza 2 min. Instalację wody ciepłej uważa się za wyregulowaną, jeżeli z każdego punktu przyboru płynie woda o temperaturze określonej w dokumentacji z odchyłką  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

## **6. KONTROLA JAKOŚCI.**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli robót.**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

### **6.2. Kontrola jakości materiałów.**

Wszystkie materiały do wykonania Robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej oraz muszą posiadać aktualne świadectwa jakości, świadectwa dopuszczenia do stosowania, atesty, świadectwa pochodzenia lub inne dokumenty potwierdzające zgodność z wymaganiami Zamawiającego i uzyskac każdorazowo, przed wbudowaniem akceptację Inżyniera. Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem wodociągu powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami polskich norm. Wykonawca przedstawi Inżynierowi wszystkie badania, atesty, aprobaty techniczne i deklaracje zgodności potwierdzające, że stosowane materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

### **6.3. Kontrola jakości wykonanych robót.**

Kontroli jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót z projektem budowlanym oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Kontroli podlega szczelność instalacji. Badanie szczelności instalacji wody zimnej i ciepłej należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i wykonaniem izolacji.

### **6.4. Badania przed przystąpieniem do robót.**

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

- zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii;
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,;
- określenie stanu terenu,;
- ustalenie składu betonu i zapraw;
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,;
- ustalenie metod wykonywania wykopów;
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy;

### **6.5. 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. 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;
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie,
- 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,
- 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 przed korozją;
- sprawdzenie montażu armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia skrzynek zasuw i hydrantów;
- badanie szczelności całego przewodu;
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu;

- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.;

## **6.6. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.**

Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- 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, dla pozostałych przewodów 2 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. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST 00. „Wymagania Ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego odcinka instalacji wodociągowej oraz wody hydrantowej oraz 1 szt. (sztuka) zamontowanego urządzenia dla każdego typu. Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze. Szczegółowe zasady obmiaru podane są katalogach określających jednostkowe nakłady rzeczowe dla robót objętych niniejszą specyfikacją np. KNR lub KNNR

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

- Odbioru robót dokonuje się na zasadach określonych w „Specyfikacji Ogólnej Wykonania i Odbioru Robót”,
- Instalacja grzewcza powinna być poddana pomiarom i sprawdzona przed oddaniem jej do eksploatacji oraz po każdej modernizacji i przebudowie. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem niezbędnych tolerancji dały wyniki pozytywne.
- Odbiory międzyoperacyjne:
  - Odcinki rurociągów dla których wymagana jest próba szczelności.
- Sprawdzenie kompletności wykonanych prac. Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz

z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości części zamiennych.,
  - Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi,
  - Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację,
  - Sprawdzenie czystości instalacji,
  - Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.
  - Przy odbiorze Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:
    - Projektową dokumentację powykonawczą,
    - Protokoły z dokonanych pomiarów,
    - protokoły odbioru robót zanikających.
  - Z każdego odbioru i próby należy sporządzić protokół, który jest Ewidencjonowany i przechowywany wraz z dokumentacją budowy. Odbiór końcowy dokonywany jest między innymi na podstawie protokołów Odbiorów częściowych elementów zanikających lub ulegających zakryciu oraz prób,
  - Instalacje wod-kan należy odbierać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- W zakres czynności odbiorowych wchodzi odpowiednie próby i sprawdzenia :
- próby szczelności (ciśnieniowe) instalacji wodnych,
  - próby szczelności instalacji kanalizacyjnych,
  - próby płukania i dezynfekcji instalacji wodnych,
  - badanie temperatury ciepłej wody użytkowej w punktach poboru,
  - badanie własności fizyko-chemicznych i bakteriologicznych wody w punktach.

## **9. SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST 00. „Wymagania Ogólne” pkt. 9.0 Płatność za wykonane prace objęte niniejszą specyfikacją należy przyjmować zgodnie z oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań. Podstawa, płatności za wykonane roboty w okresach miesięcznych będzie kwota wynikająca z obmiarów stanu zaawansowania robót w pozycjach ujętych w kosztorysie i sporządzenie przez Wykonawcę protokołu odbioru tych robót. Protokół odbioru robót będzie podstawą do wystawienia faktury po zweryfikowaniu i podpisaniu przez inspektora nadzoru.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.**

- PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi -- Część 1: Postanowienia ogólne;
- PN-EN ISO 15874-5:2013-06 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej -- Polipropylen (PP) -- Część 5: Przydatność systemu do stosowania;
- PN-EN ISO 15874-3:2013-06 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej -- Polipropylen (PP) -- Część 3: Kształtki
- PN-EN ISO 15874-5:2013-06 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej -- Polipropylen (PP) -- Część 5: Przydatność systemu do stosowania;



- PN-M-75002:2016-10 Armatura instalacji wodociągowych i centralnego ogrzewania -- Wymagania ogólne i badania;
- PN-EN 200:2008 Armatura sanitarna -- Zawory wypływowe i baterie mieszające do systemów zasilania wodą typu 1 i typu 2 -- Ogólne wymagania techniczne;
- PN-EN 12056-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania;

## SST-S-02

# ROBOTY W ZAKRESIE WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACYJNEJ SANITARNEJ ORAZ DESZCZOWEJ

| Grupa | Klasa | Kategoria | Kod PCV    | Wyszczególnienie                                    |
|-------|-------|-----------|------------|---|
| 45.3  |       |           | 45300000-0 | Roboty instalacyjne w budynkach                     |
|       | 45.33 |           | 45330000-9 | Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne |
|       |       | 45.33.2   | 45332300-6 | Roboty instalacyjne kanalizacyjne                   |

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej oraz kanalizacji deszczowej w ramach projektu.

#### 1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu następujących prac:

- Wykonanie wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej sanitarnej;
- Wykonanie wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej deszczowej;
- Wykonanie wewnętrznej instalacji odprowadzenia skroplin z urządzeń klimatyzacyjnych;
- Montaż studni schładzającej z pompą;
- Wykonanie prób szczelności instalacji;
- Wykonanie odbiorów technicznych instalacji kanalizacyjnej sanitarnej;
- Wykonanie badania bakteriologicznego instalacji kanalizacyjnej;
- Wykonanie badań ciśnieniowych instalacji.

Szczegółowy zakres rzeczowy i ilościowy robót ziemnych według przedmiarów oraz dokumentacji

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

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

**1.4.1. Instalacja kanalizacyjna** – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzania ścieków z obiektu budowlanego i jego otoczenia do sieci kanalizacyjnej zew. Lub innego odbiornika.

**1.4.2. Podejście** - przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowym lub przewodem odpływowym,

**1.4.3. Przewód spustowy** – przewód służący do odprowadzenia ścieków z podejść kanalizacyjnych rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego,

**1.4.4. Przewód odpływowy** – przewód służący do odprowadzania ścieków z pionów do podłączenia kanalizacyjnego lub innego odbiornika,

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

- Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z Projektem, PN, Umową, Specyfikacją Techniczną, przedmiarem robót, poleceniami nadzoru inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I Budownictwo ogólne” Arkady, Warszawa 1990.
- Wszelkie zmiany i odstępstwa od powyższych uwarunkowań nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Ogólne wymagania.**

Wszystkie zastosowane materiały muszą być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Do wykonania instalacji wodno – kanalizacyjnej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać znak CE lub deklarację zgodności odnoszącą się do Polskiej Normy lub Aprobaty Technicznej.

### **2.2. Rury i przewody.**

#### **2.2.1. Rura kanalizacyjna PCV-U SN8 kielichowa, łączona na uszczelkę.**

Rura kanalizacyjna PCV-U łączy w sobie wysoką sztywność obwodową z elastycznością. Pełnościenna konstrukcja rur litych zapewnia długoletnią odporność na ścieranie. Stosowana przy instalacjach zewnętrznych.

Dane techniczne:

- |                             |                                     |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| • Materiał                  | PCV                                 |
| • Rodzaj rur:               | jednorodna                          |
| • Rodzaj połączenia         | kielichowe z uszczelką jednowargową |
| • Maks. temperatura robocza | +95 °C                              |
| • Kolor                     | pomarańczowy                        |

#### **2.2.2. Rura HDPE.**

Rury charakteryzują się wysoką odpornością chemiczną, szczelnością i trwałością nawet w ekstremalnych warunkach. Rury mogą być stosowane w instalacjach montowanych wewnątrz, jak i na zewnątrz budynków, a także mogą być zalewane w betonie oraz układane w ziemi pod konstrukcją obiektów.

Dane techniczne:

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| • Materiał                              | HDPE                      |
| • Współczynnik liniowej rozszerzalności | 0,17 m/(mK)               |
| • Gęstość                               | 951-955 kg/m <sup>3</sup> |
| • Współczynnik przenikania ciepła       | 0,43 W/mK                 |
| • Max temperatura robocza               | +80 °C                    |
| • Kolor                                 | czarny                    |

### 2.2.3. Kształtki i złączki.

W celu wykonania pełnej instalacji kanalizacji sanitarnej należy zamontować odpowiednie kształtki i złączki.

### 2.2.4. Tuleje ochronne.

Tuleje ochronne stosowane są do wykonania przejść szczelnych przy przejściu rurociągów przez betonowe przegrody budowlane (np. przez ściany żelbetowe zbiorników i garaży podziemnych, fundamenty itp.).

Dane techniczne:

- Materiał polietylen

## 2.3. Materiały uzupełniając.

### 2.3.1. Syfon pod umywalkowy.

Syfon pod umywalkowy z tworzywa sztucznego oraz chromowaną galwanicznie powierzchnią. Syfon pod umywalkowy stosuje się do podłączenia umywalek rurami.

Dane techniczne:

- Tworzywo chrom
- Kolor chrom

### 2.3.2. Rewizja, czyszczak.

Czyszczaki zwane inaczej rewizjami kanalizacyjnymi, służą do umożliwienia okresowego czyszczenia kanalizacji lub jej wglądu za pomocą kamer inspekcyjnych. Czyszczaki z punktu widzenia budowy to specjalne kształtki kanalizacyjne posiadające odkrywany dekiel (zaślepkę), po zdjęciu którego możliwe jest dostanie się do pionu lub poziomego kanalizacyjnego.

Dane techniczne:

- Tworzywo PCV-U
- Kolor czerwien

### 2.3.3. Wpust posadzkowy.

Wpust podłogowy z odpływem bocznym i kołnierzem z kratką przeznaczony do punktowego zbierania wody z powierzchni utwardzonych.

Dane techniczne:

- Typ wewnętrzny
- Materiał kratki blacha nierdzewna
- Materiał wpusty żeliwo
- Materiał uszczelki EPDM
- Kolor czarny
- Przepustowość wyjściowa 1,75 – 2,75 l/s
- Przepustowość wyjściowa tylnego przyłącza  $\leq 1$  l/s

### 2.3.4. Rura wywiewna dachowa.

Kanalizacja rura wywiewna z PVC. Rura wyposażona w uszczelkę wargową pokrytą środkiem poślizgowym na bazie silikonu, co jest gwarancją szczelnych połączeń.

Dane techniczne:

- Tworzywo PCV
- Kolor popiel

### 2.3.5. Wpust dachowy.

Wpust dachowy z pionowym odpływem wyposażony w podgrzewacz wpustu, samoregulujący do dachów płaskich.

Dane techniczne:

|                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| • Materiał                         | stal nierdzewna      |
| • Napięcie zasilania               | 230 V                |
| • Max moc                          | 8 W                  |
| • Stopień ochrony                  | IP65                 |
| • Klasa ochrony                    | I                    |
| • Max temperatura pracy            | +80 °C               |
| • Zewnętrzny materiał izolacji     | elastomer silikonowy |
| • Materiał wewnętrznej powierzchni | włókno szklane       |
| • Wymiary podgrzewu                | 220x32x3,4 mm        |
| • Długość kabla                    | 5 m                  |
| • Przekrój przewodu                | 0,5 mm <sup>2</sup>  |
| • Kolor                            | chrom                |

### 2.4. System zawiesi.

#### 2.4.1. System zawiesi instalacji kanalizacyjnej.

Instalacje należy zamontować stosując elementy montażowe do zamocowań w pionie oraz w skosie (max 60°). Elementy montażu wykonane są ze stali ocynkowanej, ogniowej, galwanicznej oraz kwasoodpornej.

Zastosowane elementy:

- Podkładki elastyczne
- Podpory stałe PS
- Podpory przesuwne PP
- Uchwyty stalowe
- Wsporniki
- Obejmy stalowe z gumową podkładką
- Obejmy z tworzyw sztucznych

### 2.5. Zabezpieczenia p.poż.

#### 2.5.1. Masa ogniochronna uszczelniająca.

Masa ogniochronna jest substancją nieorganiczną, która w przypadku pożaru reaguje endotermicznie, uniemożliwiając przejście ognia i dymu do innych stref pożarowych. Bezrozpuszczalnikowa substancja o nikłym zapachu, nieszkodliwa dla środowiska. Stosowana do wykonywania przejść kablowych w klasach odporności ogniowej EI 30 - EI 120.

Dane techniczne:

|                           |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------|
| • Stan fizyczny           | ciecz                             |
| • Kolor                   | biały                             |
| • Zapach                  | charakterystyczny                 |
| • Temperatura topnienia   | nie oznaczona                     |
| • Temperatura wrzenia     | 100°C                             |
| • Temperatura samozapłonu | produkt nie ulega samozapłonowi   |
| • Granice wybuchowości    | produkt nie ma określonych granic |
| • Ciśnienie przy 20°C     | 23 hPa                            |

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| • Gęstość                             | 1,4 – 1,6 g/cm <sup>3</sup> |
| • Rozpuszczalność w wodzie            | całkowicie mieszalny,       |
| • Odczyn pH przy 20°C                 | 7,0 – 8,0 (DIN 53785)       |
| • Lepkość dynamiczna przy 20°C        | 50 000 – 80 000 mPas        |
| • Rozpuszczalność w rozpuszczalnikach | 0 %                         |
| • Rozpuszczalność w wodzie            | 19,1 %                      |
| • Gęstość względna                    | 77 - 79 % (EN ISO 3251)     |

### 2.5.2. Zaprawa ogniochronna uszczelniająca.

Zaprawa ogniochronna jest suchą mieszanką siarczanu wapnia, składającej się z nieorganicznych wypełniaczy obojętnych chemicznie oraz perlitu. Po zmieszaniu z wodą, zaprawa staje się łatwa do nalewania oraz nakładania do wykonywania uszczelnień ogniochronnych przez otwory w stropach i ścianach.

Dane techniczne:

|                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| • Gęstość typowa                   | 1000 -1300kg/cu.m                  |
| • Średnia wytrzymałość na zginanie | 0,59 N/mm <sup>2</sup>             |
| • Wytrzymałość na ściskanie        | 2,4 N/mm <sup>2</sup>              |
| • Wytrzymałość na ścinanie         | 1,0 N/ mm <sup>2</sup>             |
| • Wytrzymałość na uderzenie        | 5,0 N/ mm <sup>2</sup>             |
| • Przewodzenie ciepła              | 0,289 9 + 3%mcw/m K                |
| • Max odporność na ogień           | 240 minut integralności & izolacji |
| • Niepalność                       | niepalny                           |
| • Rezystywność na parę             | 500MNs/g.m.                        |
| • Czas twardnienia                 | 45-60 minut                        |

## 3. SPRZĘT.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu , który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Do wykonania instalacji kanalizacyjnej Wykonawca może skorzystać ze sprzętu typu:

- samochód dostawczy,
- gwintownica do rur,
- narzędzia montażowe,
- inne narzędzia wynikające ze specyfikacji prac i wymagań dokumentacji technicznej.

## 4. TRANSPORT.

### 4.1. Rury.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

### 4.2. 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 oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

### **5.1. Roboty montażowe kanalizacji sanitarnej.**

Przed układaniem przewodów kanalizacyjnych należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać. Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów
- przecinanie rur
- założenie tulei ochronnych
- ułożenie rur z zamocowaniem

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa od grubości ściany lub stropu. Na pionach wykonać rewizje. Montaż wyposażenia sanitarnego ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta.

### **5.2. Montaż armatury i osprzętu.**

Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.

### **5.4. Próba szczelności instalacji kanalizacyjnej.**

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić próbę szczelności instalacji. Sprawdzić podejścia kanalizacyjne i przewody spustowe na szczelność. Podczas tej próby skontrolować ich zachowanie podczas swobodnego przepływu wody. Jeżeli woda nie wypływa przez połączenia w żadnym punkcie instalacji, wynik jest pozytywny. Następnie sprawdzić przewody odpływowe. Przewody te napełnia się wodą powyżej kolana łączącego pion z danym przewodem. Jeśli woda nie wypływa przez połączenie, wynik próby jest pozytywny. Odbiory należy przeprowadzać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych. Tom II rozdział 6 pt. „Instalacje wody zimnej, ciepłej i kanalizacyjne.” Oraz przy zachowaniu wszystkich warunków wymienionych w tym opisie.

### **5.5. Uruchomienie instalacji kanalizacyjnej.**

Instalacja kanalizacyjna przed oddaniem do użytku musi być sprawdzona przez Wykonawcę. Sprawdzenie instalacji obejmuje:

- kontrolę zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym,
- kontrolę jakości wykonanej instalacji, w tym kontrolę jakości użytego materiału, prawidłowości połączeń rur i armatury, umocowań itp. oraz zgodności wykonania z obowiązującymi normami i zasadami technicznymi,
- kontrolę szczelności przewodów i armatury wodociągowej,
- kontrolę działania i szczelności armatury, urządzeń i przyborów sanitarnych.

Z każdego odbioru należy sporządzić protokół.

Po pozytywnym odbiorze instalacji należy ją kilkakrotnie przepłukać czystą wodą, aż do stwierdzenia wypływu czystej wody płuczącej. Następnie należy przeprowadzić jej regulację. Instalację wody zimnej uważa się za wyregulowaną, jeżeli z najwyższej położonych

punktów czerpalnych woda wypływa w ilościach normatywnych, a czas napełniania zbiorników splukujących nie przekracza 2 min. Instalację wody ciepłej uważa się za wyregulowaną, jeżeli z każdego punktu przyboru płynie woda o temperaturze określonej w dokumentacji z odchyłką  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

## **6. KONTROLA JAKOŚCI.**

### **6.1. Kontrola jakości wykonanych robót.**

Kontroli jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót z projektem budowlanym oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Kontroli podlega szczelność instalacji. Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i wykonaniem izolacji.

## **7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST 00. „Wymagania Ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego odcinka instalacji kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej oraz 1 szt. (sztuka) zamontowanego urządzenia dla każdego typu. Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze. Szczegółowe zasady obmiaru podane są katalogach określających jednostkowe nakłady rzeczowe dla robót objętych niniejszą specyfikacją np. KNR lub KNNR

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

- Odbioru robót dokonuje się na zasadach określonych w „Specyfikacji Ogólnej Wykonania i Odbioru Robót”,
- Instalacja grzewcza powinna być poddana pomiarom i sprawdzona przed oddaniem jej do eksploatacji oraz po każdej modernizacji i przebudowie. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem niezbędnych tolerancji dały wyniki pozytywne.
- Odbiory międzyoperacyjne:
  - Odcinki rurociągów dla których wymagana jest próba szczelności.
- Sprawdzenie kompletności wykonanych prac. Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:
  - Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości części zamiennych,
  - Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji zobowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi,
  - Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację,
  - Sprawdzenie czystości instalacji,
  - Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.
- Przy odbiorze Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:



- Projektową dokumentację powykonawczą,
- Protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających.
- Z każdego odbioru i próby należy sporządzić protokół, który jest Ewidencjonowany i przechowywany wraz z dokumentacją budowy. Odbiór końcowy dokonywany jest między innymi na podstawie protokołów Odbiorów częściowych elementów zanikających lub ulegających zakryciu oraz prób,
- Instalacje kanalizacyjne należy odbierać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe. W zakres czynności odbiorowych wchodzi odpowiednie próby i sprawdzenia :
- próby szczelności instalacji kanalizacyjnych,
- badanie temperatury ciepłej wody użytkowej w punktach poboru,
- badanie własności fizyko-chemicznych i bakteriologicznych wody w punktach.

## **9. SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST 00. „Wymagania Ogólne” pkt. 9.0 Płatność za wykonane prace objęte niniejszą specyfikacją należy przyjmować zgodnie z oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań. Podstawa, płatności za wykonane roboty w okresach miesięcznych będzie kwota wynikająca z obmiarów stanu zaawansowania robót w pozycjach ujętych w kosztorysie i sporządzenie przez Wykonawcę protokołu odbioru tych robót. Protokół odbioru robót będzie podstawą do wystawienia faktury po zweryfikowaniu i podpisaniu przez inspektora nadzoru.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.**

- PN-EN 12056-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część 2: Kanalizacja sanitarna - Projektowanie układu i obliczenia;
- PN-EN 12056-3:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część 3: Przewody deszczowe -- Projektowanie układu i obliczenia;
- PN-EN 12056-4:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część 4: Pompownie ścieków -- Projektowanie układu i obliczenia
- PN-EN 12056-5:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji;
- PN-EN 12109:2003P Wewnętrzne systemy kanalizacji podciśnieniowej;

## SST-S-03

# ROBOTY W ZAKRESIE WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA ORAZ CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

| Grupa | Klasa | Kategoria | Kod PCV    | Wyszczególnienie  |
|-------|-------|-----------|------------|---|
| 45.3  |       |           | 45300000-0 | Roboty instalacyjne w budynkach                                     |
|       | 45.33 |           | 45331000-1 | Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych |
|       |       | 45.33.1   | 45331100-7 | Instalowanie centralnego ogrzewania                                 |

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego w ramach projektu.

#### 1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu następujących prac:

- Wykonanie wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania;
- Wykonanie wewnętrznej instalacji ciepła technologicznego;
- Montaż ogrzewania podłogowego;
- Montaż zaworów instalacyjnych;
- Wykonanie izolacji cieplnej instalacji;
- Wykonanie płukania instalacji;
- Wykonanie prób ciśnieniowych instalacji;
- Wykonanie równoważenia hydraulicznego instalacji;
- Wykonanie odbiorów technicznych.

Szczegółowy zakres rzeczowy i ilościowy robót ziemnych według przedmiarów oraz dokumentacji

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

**1.4.1. Instalacja ogrzewcza wodna** – Instalację ogrzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami wymiennikami, nagrzewnicami itp.) oddzielony zaworami od źródła ciepła. W szczególnej sytuacji, instalacja ogrzewcza może składać się z części wewnętrznej i części zewnętrznej.

**1.4.2. Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej** – Instalacja ogrzewcza znajdująca się w obsługiwanym budynku. Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej zaczyna się zaworami odcinającymi tę część od części zewnętrznej instalacji lub źródła ciepła.

**1.4.3. Część zewnętrzna instalacji ogrzewczej** – Część instalacji ogrzewczej znajdująca się poza obsługiwanym budynkiem, występująca w przypadku, gdy źródło ciepła znajduje się poza nim, a w budynku tym nie ma przetwarzania parametrów czynnika grzeijnego.

**1.4.4. Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego** - Instalacja ogrzewcza w której przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

**1.4.5. Instalacja centralnego ogrzewania wodna** - Instalacja stanowiąca część lub całość instalacji ogrzewczej wodnej, służącej do rozprowadzania wody instalacyjnej między grzejnikami zainstalowanymi w pomieszczeniach obsługiwanego budynku, w celu ogrzewania tych pomieszczeń .

**1.4.6. Woda instalacyjna – (czynnik grzeiny)** Woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napęniający instalację ogrzewczą wodną.

**1.4.7. Źródło ciepła** – Kotłownia, węzeł ciepłowniczy (indywidualny lub grupowy), układ z pompą ciepła, układ z kolektorami słonecznymi, działające samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.

**1.4.8. Ciśnienie robocze instalacji,  $p_{rob}$  (lub  $p_{oper}$ )** – Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzeijnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

**1.4.9. Ciśnienie dopuszczalne instalacji** – Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzeijnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

**1.4.10. Ciśnienie próbne** – Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

**1.4.11. Ciśnienie nominalne  $P_N$**  – Obliczeniowa (projektowana) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

**1.4.12. Średnica nominalna  $DN$  lub  $d_n$** – Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur-średnicy zewnętrznej, dla kielichów i kształtek – średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

**1.4.13. Temperatura robocza** - Obliczeniowa (projektowana) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

- Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z Projektem, PN, Umową, Specyfikacją Techniczną, przedmiarem robót, poleceniami nadzoru inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I Budownictwo ogólne” Arkady, Warszawa 1990.
- Wszelkie zmiany i odstępstwa od powyższych uwarunkowań nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Ogólne wymagania.**

Wszystkie zastosowane materiały muszą być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Do wykonania instalacji c.o. mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji

muszą posiadać znak CE lub deklarację zgodności odnoszącą się do Polskiej Normy lub Aprobaty Technicznej.

## **2.2. Rury i przewody.**

### **2.2.1. Rura wielowarstwowa łączona przez zgrzewanie.**

Rury wielowarstwowe łączone poprzez zaprasowanie. Ich rdzeniem jest zgrzana ultradźwiękowo rura aluminiowa. Po dołożeniu na zewnątrz i od wewnątrz rury aluminiowej warstw tworzywa (PERT II) uzyskujemy rurę mogącą pracować pod jednoczesnym wpływem ciśnienia i temperatury.

Dane techniczne:

- |   |   |
|---|---|
| • Średnica                              | Ø16x2,0 mm, Ø26x3,0mm, Ø32x3,0 mm<br>oraz Ø40x3,5mm |
| • Max ciśnienie                         | 10 bar  |
| • Max temperatura pracy                 | + 90 °C   |
| • Współczynnik rozszerzalności liniowej | 2,5x10 <sup>-6</sup> m/mK                           |
| • Przewodność cieplna                   | 0,40 W/mK   |
| • Kolor                                 | biała lub szara                                     |

### **2.2.2. Rura wielowarstwowa do ogrzewania podłogowego.**

Wielowarstwowa rura przeznaczona do ogrzewania podłogowego. Rura składająca się z trzech głównych warstw, które zapewniają wyjątkowe właściwości i maksymalną wydajność.

Dane techniczne:

- |                                       |                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| • Średnica                            | Ø16x2,0 mm                        |
| • Typ Rury                            | PERT/EVOH/PERT                    |
| • Tworzywo                            | Polietylen                        |
| • Grubość ścianki                     | 2 mm                              |
| • Współczynnik wydłużalności liniowej | 0,18 mm/mK                        |
| • Max ciśnienie                       | 8 bar                             |
| • Max temperatura                     | 70 °C                             |
| • Min promień gięcia                  | 5 – krotność średnicy zewnętrznej |
| • Zastosowanie                        | Ogrzewanie podłogowe              |

### **2.2.3. Rura stalowa ocynkowana gwintowana.**

Rury do urządzeń ciśnieniowych znajdują zastosowanie we wszystkich gałęziach przemysłu. O możliwości zastosowania poszczególnych grup rur z punktu widzenia ciśnienia, temperatury i rodzaju przepływającego medium, stanowił odpowiednie wytyczne dla urządzeń ciśnieniowych a do nich odpowiadające normy na rury. Wymiary oraz ich tolerancje

Dane techniczne:

- |                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| • Średnica                 | DN32, DN40, DN50, DN65 oraz DN80 |
| • Grubości ścianek         | min 2,9 mm                       |
| • Materiał                 | stal ocynkowana                  |
| • Max temperatura pracy    | + 100 °C                         |
| • Rozszerzalność cieplna   | 0,0165 mm/(mK)                   |
| • Przewodność cieplna      | 15 W/(mK)                        |
| • Chropowatość powierzchni | 1,5 µm                           |

#### 2.2.4. Kształtki i złączki.

W celu wykonania pełnej instalacji centralnego ogrzewania należy zamontować odpowiednie kształtki i złączki.

Zastosowano:

- Kolanko 90°;
- Kolano naścienne krótkie;
- Trójnik zaprasowany - wy. środkowe większe;
- Trójnik zaprasowany redukcyjny;
- Złączka prosta zaprasowany z gwintem wewnętrznym;
- Złączka prosta zaprasowany z gwintem zewnętrznym;
- Złączka prosta zaprasowana z półśrubunkiem, uszczelką płaskie;
- Złączka redukcyjna;
- Złączka w/z calowa redukcyjna;
- Kołnierz PN10;
- Nypel calowy redukcyjny;
- Nypel calowy równoprzelotowy;

#### 2.3. Zawory.

##### 2.3.2. Zawór bezpieczeństwa.

Membranowy zawór bezpieczeństwa służy do zabezpieczania ciśnieniowych systemów wypełnionych cieczą przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia. Stosowane są przede wszystkim dla zabezpieczania zamkniętych ogrzewaczy wody użytkowej. Zawory bezpieczeństwa można stosować w ciśnieniowych instalacjach wodnych oraz z innymi nieklejącymi cieczami o maksymalnej.

Dane techniczne:

- Nominalne ciśnienie 6 bar
- Max temperatura 110°C
- Przelot  $d_o = 20 \text{ mm}$
- Nastawa 8,0 bar

##### 2.3.2. Zawór kulowy z dźwignią.

Zawór kulowy odcinający niklowany standard z pół śrubunkiem z dźwignią aluminiową. Zawory odcinające umożliwiają w czasie awarii poszczególnych odcinków przewodów naprawę ich bez konieczności zamknięcia dopływu wody do całej instalacji.

Dane techniczne:

- Średnica DN15, DN20, DN25, DN40 oraz DN80
- Typ kulowy
- Materiał Nikiel
- Klasa ciśnienia PN10
- Temperatura pracy 110 °C
- Ciśnienie nominalne 0,6 MPa

##### 2.3.3. Zawór termostatyczny.

Zawory termostatyczne z nastawą wstępną stosowane są w dwururowych instalacjach c.o., zapewniając optymalny rozdział wody w instalacji. Nastawa wstępna umożliwia dokładne uzyskanie nominalnego przepływu, zapewniając optymalne zrównoważenie instalacji.

Dane techniczne:

|                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| • Rzeczywisty przepływ        | 1 m <sup>3</sup> /h |
| • Max ciśnienie robocze       | 10 bar              |
| • Max ciśnienie różnicowe     | 0,6 bar             |
| • Ciśnienie próbne            | 16 bar              |
| • Max temperatura             | + 120 °C            |
| • Korpus zaworu i inne części | mosiądz             |
| • Przesłona nastawy wstępnej  | PPS                 |
| • O-ring                      | EPDM                |
| • Grzybek zaworu              | NBR                 |
| • Trzpień i sprężyna          | stal nierdzewna     |
| • Dysza                       | PP                  |

#### 2.3.4. Zawór regulacyjny trójdrogowy.

Zawór stosowany w instalacjach grzewczych i chłodzących. Montowany najczęściej na zasilaniu instalacji jako zawór mieszający. Może pełnić funkcję zaworu rozdzielającego i przełączającego.

Dane techniczne:

|                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| • Średnica             | DN65                  |
| • Rzeczywisty przepływ | 6,3 m <sup>3</sup> /h |
| • Ciśnienie próbne     | 10 bar                |
| • Max temperatura      | + 95 °C               |
| • Czas obrotu o 90°    | 120 sekund            |
| • Moment obrotowy      | 6 Nm                  |
| • Rodzaj sterowania    | 3-punktowe            |

#### 2.3.5. Zawór regulacyjny.

Zawory obrotowe stosowane są w połączeniu z siłownikami. Zawory obrotowe znajdują zastosowanie w układach regulacji temperatury zasilania obiegu grzewczego gdy nie ma ścisłych wymagań odnośnie charakterystyki zaworu i gdzie dopuszczalna jest pewna nieszczelność zamknięcia zaworu – np. większość układów kotłowych.

Dane techniczne:

|                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| • Średnica                 | DN15 oraz DN20         |
| • Max ciśnienie robocze    | PN16                   |
| • Czynnik                  | Woda obiegowa          |
| • Alternatywny czynnik 1   | Woda z glikolem do 50% |
| • Min temperatura czynnika | + 2 °C                 |
| • Max temperatura czynnika | + 110 °C               |
| • Stopień ochrony          | IP54                   |
| • Liczba króćców           | 3                      |
| • Położenie trzpienia      | Swobodne               |
| • Typ przyłącza            | Gwint wewnętrzny       |

#### 2.3.6. Zawór odpowietrzający.

Automatyczny odpowietrznik do układów grzewczych, chłodniczych oraz zamkniętych obiegów wypełnionych cieczą. Urządzenie do stałego odprowadzania pęcherzy gazu z najwyższych punktów instalacji oraz miejsc specjalnie do tego celu przewidzianych w układach hydraulicznych i rurowych.

Dane techniczne:

- Średnica DN15
- Materiał obudowy mosiądz
- Przyłącze Rp 1/2
- Max ciśnienie pracy 10 bar
- Max temperatura pracy +110 °C
- Wysokość 112 mm
- Średnica 65 mm
- Waga 0,7 kg

## **2,4, Zasobnik.**

Zasobniki ciepłej wody służą do akumulowania nadwyżek wyprodukowanego przez kocioł grzewczy ciepła i jego późniejsze wykorzystanie do różnych potrzeb, najczęściej na potrzeby ciepłej wody użytkowej (CWU). Zasobniki najczęściej współpracują w układzie z wymiennikami rurowymi lub płytowymi. Woda ogrzana w kotle (lub innym źródle ciepła) przepływa przez zbiornik akumulacyjny i stopniowo go ogrzewa do czasu wyrównania temperatur czynnika grzewczego (najczęściej woda) w zbiorniku i kotle.

Dane techniczne:

- Pojemność 3,0 m<sup>3</sup>
- Średnica 1000 mm
- Wysokość 2440 mm
- Ciśnienie robocze 3 bar
- Min temperatura pracy 5 °C
- Max temperatura pracy 110 °C

Dane techniczne:

- Pojemność 2,0 m<sup>3</sup>
- Średnica 1200 mm
- Wysokość 2325 mm
- Ciśnienie robocze 3 bar
- Min temperatura pracy 5 °C
- Max temperatura pracy 110 °C

## **2.5. Materiały uzupełniające instalacje.**

### **2.5.1. Głowica termostatyczna.**

Głowice termostatyczne są stosowane do oddzielnej regulacji temperatury w pomieszczeniach, np. na grzejnikach, konwektorach i radiatorach. Nadają się one do montażu na wszystkich termostatycznych zaworach grzejnikowych i grzejnikach z wbudowanym zaworem posiadających gwint przyłączeniowy.

Dane techniczne:

- Zakres wartości zadanej 8°C to 26°C
- Zabezpieczenie przed nadmiernym skokiem skala w zakresie 1 do 5.
- Zabezpieczenie przed zamarzaniem 8°C
- Maksymalna temperatura czujnika 50°C
- Histereza 0.2 K
- Wpływ temperatury czynnika 0.9 K
- Wpływ różnicy ciśnień 0.3 K
- Czas zamykania 24 min

## 2.6. Rozdzielacz.

Rozdzielacz stosowany do obiegu grzewczego w instalacjach ogrzewania podłogowego. Belka zasilająca wyposażona w automatyczny odpowietrznik, zawór spustowy, nypie i przepływomierze dla każdego obwodu. Belka powrotna wyposażona w automatyczny odpowietrznik, zawór spustowy, nypie i zawory regulacyjno-odcinające dla każdego obwodu. Zawory odcinające kulowe wraz z termometrami dla każdej belki.

## 2.7. Szafka rozdzielacza.

Szafka stosowana do obiegu grzewczego w instalacjach grzewczych.

Dane techniczne:

- Wymiary 705x775x400 mm
- Wymiary 705x775x500 mm
- Wymiary 705x775x600 mm

## 2.8. Instalacja termiczna.

Przewody prowadzone w budynku należy izolować termicznie izolacją z pianki polietylenowej zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

### 2.8.1. Otulina izolacyjna z pianki poliuretanowej.

Otulina wykonana ze spienionego poliuretanu. Materiały spełniają wymagania dotyczące odporności pożarowej. Otulina stosowana dla izolacji termicznej sieci ciepłych, węzłów ciepłych, rurociągów i połączeń centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej wewnątrz budynków mieszkalnych, biurowych i przemysłowych.

Dane techniczne:

- Grubość 10 mm, 15 mm, 25 mm, 30 mm oraz 40 mm
- Gęstość  $20 \text{ kg/m}^3 \pm 15\%$
- Kolor płaszcza szary
- Współczynnik przewodzenia ciepła  $0,036 \text{ W/mK}$
- Max temperatury pracy  $+ 135 \text{ }^\circ\text{C}$
- Wytrzymałość na ściskanie 10 % odkształcenie przy nacisku 20 kPa
- Zapach neutralny
- Kolor czerwony/niebieski

## 2.9. Zabezpieczenia p.poż.

### 2.9.1. Masa ogniochronna uszczelniająca.

Masa ogniochronna jest substancją nieorganiczną, która w przypadku pożaru reaguje endotermicznie, uniemożliwiając przejście ognia i dymu do innych stref pożarowych. Bezrozpuszczalnikowa substancja o nikłym zapachu, nieszkodliwa dla środowiska. Stosowana do wykonywania przejść kablowych w klasach odporności ogniowej EI 30 - EI 120.

Dane techniczne:

- Stan fizyczny ciecz
- Kolor biały
- Zapach charakterystyczny
- Temperatura topnienia nie oznaczona
- Temperatura wrzenia  $100^\circ\text{C}$



|                                       |                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| • Temperatura samozapłonu             | produkt nie ulega samozapłonowi   |
| • Granice wybuchowości                | produkt nie ma określonych granic |
| • Ciśnienie przy 20°C                 | 23 hPa                            |
| • Gęstość                             | 1,4 – 1,6 g/cm <sup>3</sup>       |
| • Rozpuszczalność w wodzie            | całkowicie mieszalny,             |
| • Odczyn pH przy 20°C                 | 7,0 – 8,0 (DIN 53785)             |
| • Lepkość dynamiczna przy 20°C        | 50 000 – 80 000 mPas              |
| • Rozpuszczalność w rozpuszczalnikach | 0 %                               |
| • Rozpuszczalność w wodzie            | 19,1 %                            |
| • Gęstość względna                    | 77 - 79 % (EN ISO 3251)           |

### 2.9.2. Zaprawa ogniochronna uszczelniająca.

Zaprawa ogniochronna jest suchą mieszanką siarczanu wapnia, składającej się z nieorganicznych wypełniaczy obojętnych chemicznie oraz perlitu. Po zmieszaniu z wodą, zaprawa staje się łatwa do nalewania oraz nakładania do wykonywania uszczelnień ogniochronnych przez otwory w stropach i ścianach.

Dane techniczne:

|                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| • Gęstość typowa                   | 1000 -1300 kg/cu.m                 |
| • Średnia wytrzymałość na zginanie | 0,59 N/mm <sup>2</sup>             |
| • Wytrzymałość na ściskanie        | 2,4 N/mm <sup>2</sup>              |
| • Wytrzymałość na ścinanie         | 1,0 N/ mm <sup>2</sup>             |
| • Wytrzymałość na uderzenie        | 5,0 N/ mm <sup>2</sup>             |
| • Przewodzenie ciepła              | 0,289 9 + 3%mcw/m K                |
| • Max odporność na ogień           | 240 minut integralności & izolacji |
| • Niepalność                       | niepalny                           |
| • Rezystywność na parę             | 500 MNs/g.m.                       |
| • Czas twardnienia                 | 45-60 minut                        |

### 2.10. System zawiesi.

Instalacje należy zamontować stosując elementy montażowe do zamocowań w pionie oraz w poziomie. Elementy montażu wykonane są ze stali ocynkowanej, ogniowej, galwanicznej oraz kwasoodpornej.

## 3. SPRZĘT.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Wykonawca może skorzystać ze sprzętu typu:

- samochód dostawczy,
- gwintownica do rur,
- narzędzia montażowe,
- inne narzędzia wynikające ze specyfikacji prac i wymagań dokumentacji technicznej.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Rury.**

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

### **4.2. Grzejniki.**

Transport grzejników powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie grzejników na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane grzejniki jednego typu i wielkości. Palety z grzejnikami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie grzejników. Dopuszcza się transportowanie grzejników luzem, ułożonych w warstwy, zabezpieczonych przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

### **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 oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

### **5.1. Montaż rurociągów.**

- Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL – zeszyt 6 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych”,
- Rurociągi stalowe łączyć przez spawanie. Połączenia spawane powinny być wykonywane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN-ISO 676.
- Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać,
- Kolejność wykonywania robót:
  - wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
  - wykonanie gniazd i osadzenia uchwytów,
  - przecinanie rur,
  - założenie tulei ochronnych,
  - ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
  - wykonanie połączeń.
- Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3 ‰ w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu,
- W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń,
- Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI Instal – zeszyt 6 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych”.

## **5.2. Montaż armatury i osprzętu.**

- Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np.: konopi, pasty miniowej lub taśmy,
- Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu,
- Zawory na pionach i gałęzkach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji kontroli,
- Odpowietrzenie instalacji wykonać jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych z zaworem stopowym, montowanych w najwyższych punktach instalacji.

## **5.3. Montaż zaworów grzejnikowych.**

Do grzejników należy montować zawory przy grzejnikowe z dokładną nastawą wstępną z półśrubunkami gwintowanymi o średnicy 15mm. Na gałęzkach powrotnych należy zamontować zawory odcinające powrotne gwintowane o średnicy 15 mm. Zastosować zawory powrotne z nastawą wstępną z blokadą nastawy oraz z możliwością odcięcia i opróżnienia grzejnika. Połączenia grzejników z zaworami uszczelniać konopiami lnianymi czesanymi.

## **5.4. Odpowietrzanie instalacji.**

Na zakończeniach pionów należy zamontować automatyczne zawory odpowietrzające z zaworami stopowymi o średnicy 15mm. Odpowietrzenia pionów powinny znajdować się 20 cm ponad najwyżej położonym grzejnikiem zasilanym z tego pionu.

## **5.5. Próba szczelności instalacji c.o.**

Badanie szczelności instalacji należy przeprowadzić po wykonaniu instalacji. Wartość ciśnienia próbnego dla instalacji c.o. należy przyjąć na podstawie Wytycznych Projektowania Instalacji Centralnego Ogrzewania wydanych przez COBRTI INSTAL (08-2001). Próbę wykonuje się w dwóch etapach jako badanie wstępne i główne. Przed przystąpieniem do próby należy odczekać aż temperatura wody w instalacji ustabilizuje się. Do odczytu ciśnienia należy używać manometrów o średnicy tarczy  $\geq 150$  mm i zakresie pomiarowym o 50% większym od ciśnienia próbnego. Działka elementarna powinna wynosić 0,1 bar (dla zakresu do 10 bar) lub 0,2 bar (dla zakresu powyżej 10 bar). W czasie przeprowadzania próby szczelności instalacji w stanie zimnym, połączonym z płukaniem zładu wszystkie zawory przelotowe i grzejnikowe muszą znajdować się w stanie całkowitego otwarcia, zawory termostyczne powinny mieć nałożone kapturki zamiast głowic termostycznych. Na 24 godziny przed próbą szczelności instalacja powinna być napełniona zimną wodą i odpowietrzona. Badanie na zimno należy przeprowadzić na ciśnienie próbne min 5 bar- max 6 bar. W czasie prowadzenia testu spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,2 bar. Po próbie na zimno należy przeprowadzić próbę na gorąco.

## **5.6. Próba szczelności. Instalacji c.t.**

Badanie szczelności instalacji należy przeprowadzić po wykonaniu instalacji. Wartość ciśnienia próbnego dla instalacji c.o. należy przyjąć na podstawie Wytycznych Projektowania Instalacji Centralnego Ogrzewania wydanych przez COBRTI INSTAL (08-2001). Próbę wykonuje się w dwóch etapach jako badanie wstępne i główne. Przed przystąpieniem do próby należy odczekać aż temperatura wody w instalacji ustabilizuje się. Do odczytu ciśnienia należy używać manometrów o średnicy tarczy  $\geq 150$  mm i zakresie pomiarowym o 50% większym od ciśnienia próbnego. Działka elementarna powinna wynosić 0,1 bar (dla zakresu

do 10 bar) lub 0,2 bar (dla zakresu powyżej 10 bar). W czasie przeprowadzania próby szczelności instalacji w stanie zimnym, połączonym z płukaniem zładu wszystkie zawory przelotowe i regulacyjne muszą znajdować się w stanie całkowitego otwarcia. Na 24 godziny przed próbą szczelności instalacja powinna być napełniona zimną wodą i odpowietrzona. Badanie na zimno należy przeprowadzić na ciśnienie próbne min 5 bar- max 6 bar. W czasie prowadzenia testu spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,2 bar Po próbie na zimno należy przeprowadzić próbę na gorąco.

### 5.7. Płukanie instalacji.

Każdy zespół grzejnikowy przed montażem należy indywidualnie przepłukać mieszkanką wodno – powietrzną z uwagi na montaż zaworów termostatycznych. Całość instalacji płukać bardzo starannie przy całkowicie otwartych zaworach termostatycznych. Płukanie zakończyć po osiągnięciu stężenia zanieczyszczeń poniżej 5 mg/l.

### 5.8. Zabezpieczenia ciepłochronne.

Rurociągi należy zabezpieczyć ciepłochronnie poprzez nakładanie otulin z pianki poliuretanowej. Miejsca połączeń poszczególnych odcinków izolacji należy dodatkowo owinać systemową taśmą klejącą i zabezpieczyć przed rozklejaniem szpilkami z tworzywa. Grubość otuliny dobrać wg tabeli nr 3.

Tabela nr 3. Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów.

| L.p. | Rodzaj przewodu lub komponentu  | Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/mK)1) |
|------|---|---|
| 1    | Średnica wewnętrzna do 22 mm  | 20 mm   |
| 2    | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm  | 30 mm   |
| 3    | Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm   | równa średnicy wewnętrznej rury                             |
| 4    | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm  | 100 mm  |
| 5    | Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów  | 1/2 wymagań z poz. 1-4                                      |
| 6    | Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | 1/2 wymagań z poz. 1-4                                      |
| 7    | Przewody wg poz. 6 ułożone w podłożu  | 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   |
| 10   | Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku2)  | 50% wymagań z poz. 1-4                                      |
| 11   | Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku2)   | 100% wymagań z poz. 1-4                                     |

Uwaga:

- 1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,
- 2) izolacja cieplna wykonana jako powietrzno szczelna.

## **5.9 Regulacja instalacji.**

Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić równoważenie hydrauliczne w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg normy EN 14336. Po przeprowadzonej regulacji hydraulicznej należy sporządzić protokół z regulacji zawierający wartości przepływu: obliczeniowe oraz rzeczywiste, wielkość zaworu i nastawę, spadek ciśnienia na zaworze oraz odchyłkę przepływu. Max dopuszczalna tolerancja przepływu powinna być zgodna z wymaganiami normy EN 14336. Protokół powinien także zawierać dane jednostki dokonującej regulacji hydraulicznej. Protokół z regulacji hydraulicznej powinien zatwierdzić i odebrać inspektor nadzoru. Po sporządzeniu protokołu należy wypełnić tabliczkę znamionową przy każdym zaworze (dołączona do urządzenia przez producenta), wpisując wszystkie dane z protokołu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI.**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

### **6.1. Kontrola jakości wykonanych robót.**

Kontroli jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót z projektem budowlanym oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Kontroli podlega szczelność instalacji. Badanie szczelności instalacji wody zimnej i ciepłej należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i wykonaniem izolacji. Instalacja winna być poddana próbie przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejsze niż 0,9MPa. Próbę uznaje się za pozytywną, jeżeli manometr nie wykaże spadku ciśnienia w ciągu 20 min. Instalację wody ciepłej należy poddać próbie szczelności na gorąco. Próbę szczelności na gorąco należy przeprowadzić przy ciśnieniu wodociągowym i temperaturze +60 °C. Poziome przewody kanalizacyjne należy sprawdzić na szczelność poprzez oględziny po zalaniu ich wodą. Piony i podejścia kanalizacyjne należy sprawdzić podczas swobodnego przepływu przez nie wody.

## **7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST 00. „Wymagania Ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego odcinka instalacji centralnego ogrzewania dla każdej średnicy rurociągu oraz 1 szt. (sztuka) zamontowanego urządzenia dla każdego typu. Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych

w naturze. Szczegółowe zasady obmiaru podane są w katalogach określających jednostkowe nakłady rzeczowe dla robót objętych niniejszą specyfikacją np. KNR lub KNNR

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

- Odbioru robót dokonuje się na zasadach określonych w „Specyfikacji Ogólnej Wykonania i Odbioru Robót”,
- Instalacja grzewcza powinna być poddana pomiarom i sprawdzona przed oddaniem jej do eksploatacji oraz po każdej modernizacji i przebudowie. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem niezbędnych tolerancji dały wyniki pozytywne.
- Odbiory międzyoperacyjne:
  - Odcinki rurociągów dla których wymagana jest próba szczelności.
- Sprawdzenie kompletności wykonanych prac. Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:
  - Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości części zamiennych.,
  - Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi,
  - Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację,
  - Sprawdzenie czystości instalacji,
  - Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.
- Przy odbiorze Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:
  - Projektową dokumentację powykonawczą,
  - Protokoły z dokonanych pomiarów,
  - protokoły odbioru robót zanikających.
- Z każdego odbioru i próby należy sporządzić protokół, który jest Ewidencjonowany i przechowywany wraz z dokumentacją budowy. Odbiór końcowy dokonywany jest między innymi na podstawie protokołów Odbiorów częściowych elementów zanikających lub ulegających zakryciu oraz prób,
  - próby szczelności (ciśnieniowe) instalacji wodnych,
  - próby szczelności instalacji kanalizacyjnych,
  - próby płukania i dezynfekcji instalacji wodnych,
  - badanie temperatury ciepłej wody użytkowej w punktach poboru,
  - badanie własności fizyko-chemicznych i bakteriologicznych wody w punktach.

## **9. SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST 00. „Wymagania Ogólne” pkt. 9.0 Płatność za wykonane prace objęte niniejszą specyfikacją należy przyjmować zgodnie z oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.**

- PN-EN 442-1:2015-02 Grzejniki i konwektory - Część 1: Wymagania i warunki techniczne;

- PN-EN 215:2020-01 Termostatyczne zawory grzejnikowe - Wymagania i metody badań;
- PN-EN 1434-1+A1:2019-01 Ciepłomierze -- Część 1: Wymagania ogólne;
- PN-EN 1264-2:2021-10 Wodne wbudowane systemy ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego - Część 2: Ogrzewanie podłogowe: Metody określania mocy cieplnej z zastosowaniem obliczeń i badań eksperymentalnych;
- PN-EN 14336:2005 Instalacje grzewcze budynków - Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu grzewczego;
- PN-M-75002:2016-10 Armatura instalacji wodociągowych i centralnego ogrzewania - Wymagania ogólne i badania;

## SST-S-04

# ROBOTY W ZAKRESIE WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ

| Grupa | Klasa | Kategoria | Kod PCV    | Wyszczególnienie  |
|-------|-------|-----------|------------|---|
| 45.3  |       |           | 45300000-0 | Roboty instalacyjne w budynkach                         |
|       | 45.33 |           | 45331200-8 | Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych |
|       |       | 45.33.1   | 45331210-1 | Instalowanie wentylacji                                 |
|       |       |           | 45331211-8 | Instalowanie wentylacji zewnętrznej                     |

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania wewnętrznej instalacji wentylacyjnej mechanicznej budynku oraz w ramach projektu.

#### 1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu następujących prac:

- Wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej N1W1 pomieszczeń sal treningowych z zapleczem w części B w budynku treningowo – sportowym;
- Wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej N2W2 pomieszczeń sanitarnych w części A w budynku treningowo – sportowym;
- Wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej N3W3 pomieszczeń sal fitness z zapleczem w części A w budynku treningowo – sportowym;
- Wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej N10W10;
- Wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej N11W11;
- Montaż centrali wentylacyjnej;
- Montaż agregatów central wentylacyjnych;
- Montaż agregatów freonowych;
- Montaż wentylatorów kanałowych WC1 – WC4;
- Montaż regulatorów przepływu;
- Montaż wentylatorów kanałowych;
- Montaż elementów wentylacyjnych;
- Wykonanie izolacji instalacji termicznej;
- Wykonanie prób i odbiorów technicznych;
- Wykonać próbny rozruch instalacji.

Szczegółowy zakres rzeczowy i ilościowy prac według przedmiarów oraz dokumentacji projektowej.



#### **1.4. Określenia podstawowe.**

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

**1.4.1. Wentylacja pomieszczenia** - Wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego

**1.4.2. Wentylacja mechaniczna** - Wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumienicowych, wprowadzających powietrze w ruch

**1.4.3. Instalacja wentylacji** - Zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza

**1.4.4. Rozdział powietrza w pomieszczeniu** - Rozdział 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.

**1.4.5. Rozprowadzenie powietrza** – Przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni, na ogół z zastosowaniem przewodów

**1.4.6. Uzdatnianie powietrza** – Procesy realizowane przy użyciu środków technicznych mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza

**1.4.7. Ogrzewanie powietrza** – Uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury

**1.4.8. Chłodzenie powietrza** – Uzdatnianie powietrza polegające na obniżaniu jego temperatury

**1.4.9. Wentylator** – Urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch

**1.4.10. Czerpnia wentylacyjna** – Element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne

**1.4.11. Wyrzutnia wentylacyjna** – Element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz

**1.4.12. Filtr powietrza** – Zespół oczyszczający powietrze z zanieczyszczeń stałych i ciekłych

**1.4.13. Nagrzewnica powietrza** – Przeponowy wymiennik ciepła do ogrzewania powietrza

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

**1.4.15. Przepustnica** – Zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu

**1.4.16. Tłumik hałasu** – Element wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów

**1.4.17. Nawiewnik** – Element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni

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

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Kanały wentylacyjne i akcesoria.**

#### **2.1.1. Kanały prostokątne typu K.**

Profile wykonany jest z blachy stalowej ocynkowanej i używany jest do łączenia ze sobą kanałów prostokątnych. Montowany jest bezpośrednio na bosym końcu kanału oraz kształtki. Profil aluminiowy i kwasoodporny wykonywany jest z uszczelnieniem. Wytrzymałość temperaturowa uszczelnienia wynosi 130°C. Kanał prostokątny posiada na końcach ramki z profili blaszanych i jest usztywniony przez poprzeczne falowanie blachy. Dodatkowo, w zależności od wymiarów jest usztywniany rurkami ocynkowanymi.

Dane techniczne:

- Wymiar a wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar b wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar l wg tabeli projektu technicznego
- Materiał ocynk

#### **2.1.2. Kanały okrągłe typu TUBE.**

Spiralne kanały okrągłe o średnicy od 80 do 1600, od średnicy 250 mm wyposażone są w zewnętrzne karby zwiększające sztywność i wytrzymałość na podciśnienie.

Dane techniczne:

- Wymiar d1 wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar l1 wg tabeli projektu technicznego
- Materiał ocynk

#### **2.1.3. Kanały wentylacyjny okrągły FLEX.**

Rury elastyczne są przeznaczone głównie do odprowadzania spalin z gazowych urządzeń grzewczych. Mogą być również stosowane jako kanały wentylacyjne lub do transportu pneumatycznego. Elastyczność rury umożliwia wyginanie ( $R_{min}=1,0d$ ), rozciąganie, ściskanie, co pozwala na ułożenie trasy rurociągu bez stosowania łuków, kolan i innych kłopotliwych w wykonaniu kształtek.

Dane techniczne:

- Materiał aluminium
- Max temperatura robocza 200 °C
- Krótkotrwałe do 250°C (dla gr. 0,18 mm)
- Dopuszczalne nadciśnienie +4,0 kPa
- Dopuszczalne podciśnienie -2,5 kPa
- Standardowa długość 3m
- Grubość taśmy aluminiowej 0,12 mm
- Wymiar d wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar l wg tabeli projektu technicznego

#### **2.1.4. Łuk symetryczny BS.**

Łuk prostokątny o standardowym kącie 90° posiada na końcach ramki z profili blaszanych, ma zaokrąglenie zewnętrzne i wewnętrzne, oraz jest usztywniony przez poprzeczne falowanie blachy. Łuki zaleca się stosować w systemach o dużej prędkości/ ciśnieniu i przy większych wymiarach boku  $b > 400\text{mm}$ .

Dane techniczne:

- Kąt alfa 90°
- Wymiar a wg tabeli projektu technicznego

- Wymiar b wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar e wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar f wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar r wg tabeli projektu technicznego
- Materiał ocynk

#### **2.1.5. Łuk asymetryczny BA.**

Łuk prostokątny o standardowym kącie  $90^\circ$  posiada na końcach ramki z profilu blaszanych, ma zaokrąglenie zewnętrzne i wewnętrzne, oraz jest usztywniony przez poprzeczne falowanie blachy. Łuki zaleca się stosować w systemach o dużej prędkości/ciśnieniu i przy większych wymiarach boku  $b > 400\text{mm}$ .

Dane techniczne:

- Kąt alfa  $90^\circ$
- Wymiar a wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar b wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar d wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar e wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar f wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar r wg tabeli projektu technicznego
- Materiał ocynk

#### **2.1.6. Redukcja symetryczna US.**

Redukcja prostokątna jest używana do połączenia dwóch prostokątnych kanałów o różnych wymiarach. Posiada na końcach ramki z profilu blaszanych i jest usztywniona przez poprzeczne falowanie blachy. Umożliwia prowadzenie instalacji wentylacji redukując jej przekrój symetrycznie. Osie obu wymiarów pokrywają się.

Dane techniczne:

- Wymiar a wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar b wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar c wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar d wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar l wg tabeli projektu technicznego
- Materiał ocynk

#### **2.1.7. Redukcja asymetryczna UA.**

Redukcja prostokątna jest używana do połączenia dwóch prostokątnych kanałów o różnych wymiarach, każdy o wymiarach prostokątnych. Posiada na końcach ramki z profilu blaszanych i jest usztywniona przez poprzeczne falowanie blachy. Pozwala prowadzić instalację wentylacji, z dowolną zmianą wszystkich wymiarów, oraz z odsadzeniem o dowolnej wartości w obu kierunkach.

Dane techniczne:

- Wymiar a wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar b wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar c wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar d wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar l wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar e wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar f wg tabeli projektu technicznego
- Materiał ocynk

### 2.1.8. Redukcja symetryczna USE.

Redukcja jest używana do połączenia dwóch kołowych kanałów o różnych wymiarach. Posiada na końcach ramki z profili blaszanych i jest usztywniona przez poprzeczne falowanie blachy. Umożliwia prowadzenie instalacji wentylacji redukując jej przekrój symetrycznie. Osie obu wymiarów pokrywają się.

Dane techniczne:

- |             |                                 |
|-------------|---------------------------------|
| • Wymiar d1 | wg tabeli projektu technicznego |
| • Wymiar d2 | wg tabeli projektu technicznego |
| • Wymiar l1 | wg tabeli projektu technicznego |
| • Materiał  | ocynk                           |

### 2.1.9. Symetryczne przejście koło/prostokąt RS.

Przejście używane jest do zmiany przekroju prowadzonego ciągu wentylacyjnego z prostokątnego na okrągły. Kształtka pozwala prowadzić instalację wentylacji z dowolną zmianą wszystkich wymiarów oraz z odsadzeniem o dowolnej wartości w obu kierunkach. Króciec okrągły standardowo ma wymiar nypłowy. W przypadku kształtki okrągłej nypel wyposażony jest w uszczelkę.

Dane techniczne:

- |            |                                 |
|------------|---------------------------------|
| • Wymiar a | wg tabeli projektu technicznego |
| • Wymiar b | wg tabeli projektu technicznego |
| • Wymiar d | wg tabeli projektu technicznego |
| • Wymiar g | wg tabeli projektu technicznego |
| • Wymiar l | wg tabeli projektu technicznego |
| • Materiał | ocynk                           |

### 2.1.10. Asymetryczne przejście koło/prostokąt RA.

Przejście używane jest do zmiany przekroju prowadzonego ciągu wentylacyjnego z prostokątnego na okrągły. Kształtka pozwala prowadzić instalację wentylacji z dowolną zmianą wszystkich wymiarów oraz z odsadzeniem o dowolnej wartości w obu kierunkach. Króciec okrągły standardowo ma wymiar nypłowy. W przypadku kształtki okrągłej nypel wyposażony jest w uszczelkę.

Dane techniczne:

- |            |                                 |
|------------|---------------------------------|
| • Wymiar a | wg tabeli projektu technicznego |
| • Wymiar b | wg tabeli projektu technicznego |
| • Wymiar d | wg tabeli projektu technicznego |
| • Wymiar g | wg tabeli projektu technicznego |
| • Wymiar l | wg tabeli projektu technicznego |
| • Wymiar e | wg tabeli projektu technicznego |
| • Wymiar f | wg tabeli projektu technicznego |
| • Materiał | ocynk                           |

### 2.1.11. Kolanko segmentowe BSE.

Kolano segmentowe, zgrzewane liniowo i kalibrowane, z podwójną uszczelką z gumy EPDM.

Dane techniczne:

- |             |                                 |
|-------------|---------------------------------|
| • Kąt alfa  | 90°                             |
| • Wymiar r  | wg tabeli projektu technicznego |
| • Wymiar d1 | wg tabeli projektu technicznego |

- Materiał ocynk

#### **2.1.12. Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem TR1.**

Trójkąt posiada na końcach ramki z profili blaszanych i jest usztywniony przez poprzeczne falowanie blachy. Trójkąt umożliwia prowadzenie instalacji wentylacji z odgałęzieniem pod kątem 90 stopni oraz ze zwężeniem odejścia. Wlot i przelot są stałe.

Dane techniczne:

- Wymiar a wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar b wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar g wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar h wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar l wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar e wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar f wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar l3 wg tabeli projektu technicznego
- Materiał ocynk

#### **2.1.13. Trójkąt prosty z okrągłym odejściem TR2.**

Trójkąt z odejściem okrągłym posiada na końcach ramki z profili blaszanych i jest usztywniony przez poprzeczne falowanie blachy. Standardowo okrągłe odejście jest położone symetrycznie. Standardowo odejście ma wymiar nypłowy.

Dane techniczne:

- Wymiar a wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar b wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar d wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar l wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar e wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar f wg tabeli projektu technicznego
- Materiał ocynk

#### **2.1.14. Trójkąt symetryczny 90° ATE.**

Trójkąty okrągłe symetryczne z odejściem pod kątem 90° z uszczelkami, wykonane z blachy ocynkowanej w kolorze naturalnym.

Dane techniczne:

- Wymiar d1 wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar d3 wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar l1 wg tabeli projektu technicznego
- Materiał ocynk

#### **2.1.15. Trójkąt 60° lub 90° HSE.**

Trójkąt orłowy o przekroju kołowym z uszczelką z gumy EPDM, z odnogą 45°. Trójkąt orłowy posiada na końcach ramki z profili blaszanych i jest usztywniony przez poprzeczne falowanie blachy. Umożliwia zaprojektowanie instalacji z dwoma odejściami pod dowolnym kątem. Szerokości obu odejść mogą się od siebie różnić.

Dane techniczne:

- Wymiar d1 wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar d2 wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar l1 wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar alfa wg tabeli projektu technicznego

- Materiał ocynk

### 2.1.16. Odsadzka symetryczna ES.

Odsadzka prostokątna służy do ominięcia przeszkody umiejscowionej na trasie ciągu w systemach wentylacji np. w przypadku krzyżowania się kanałów. Posiada na końcach ramki z profili blaszanych i jest usztywniona przez poprzeczne falowanie blachy.

Dane techniczne:

- Wymiar a wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar b wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar e wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar l wg tabeli projektu technicznego
- Materiał ocynk

## 2.2. Centrale wentylacyjne.

### 2.2.1. Centrala wentylacyjna nawiewno wywiewna N1W1.

Centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła (rekuperatorem). Zintegrowany z centralą układ automatycznej regulacji steruje wszystkimi funkcjami pracy centrali: pracą wentylatorów, rotacyjnego wymiennika ciepła, reguluje przepływ i temperaturę powietrza oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje.

Dane techniczne:

- Typ nawiewno – wywiewna
- Wytrzymałość mechaniczna obudowy klasa 1A
- Szczelność obudowy klasa A
- Szczelność mocowań filtra  $k < 0,5\%$
- Izolacyjność akustyczna obudowy 29 dB
- Klasa izolacyjności cieplnej T3
- Mostki cieplne klasa TB2
- Min temperatura pracy  $- 40\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Max temperatura pracy  $+ 40\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Moc znamionowa elektryczna 3x400 V
- Częstotliwość 50 Hz
- Temperatura nawiewu – zima  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Grubość izolacji obudowy 40 mm
- Nawiew  $24\ 340\text{ m}^3/\text{h}$
- Ciśnienie nawiewu 350 Pa
- Wywiew  $24\ 340\text{ m}^3/\text{h}$
- Ciśnienie wywiewu 350 Pa
- Waga 1 776 kg

### 2.2.2. Centrala wentylacyjna nawiewno wywiewna N2W2.

Centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła. Zintegrowany z centralą układ automatycznej regulacji steruje wszystkimi funkcjami pracy centrali: pracą wentylatorów, rotacyjnego wymiennika ciepła, reguluje przepływ i temperaturę powietrza oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje.

Dane techniczne:

- Typ nawiewno – wywiewna
- Wytrzymałość mechaniczna obudowy klasa 1A
- Szczelność obudowy klasa A

|                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| • Szczelność mocowań filtra       | $k < 0,5\%$             |
| • Izolacyjność akustyczna obudowy | 29 dB                   |
| • Klasa izolacyjności cieplnej    | T3                      |
| • Mostki cieplne klasa            | TB2                     |
| • Min temperatura pracy           | - 40 °C                 |
| • Max temperatura pracy           | + 40 °C                 |
| • Moc znamionowa elektryczna      | 3x400 V                 |
| • Częstotliwość                   | 50 Hz                   |
| • Temperatura nawiewu – zima      | 10 °C                   |
| • Grubość izolacji obudowy        | 40 mm                   |
| • Nawiew                          | 5 110 m <sup>3</sup> /h |
| • Ciśnienie nawiewu               | 300 Pa                  |
| • Wywiew                          | 2 840 m <sup>3</sup> /h |
| • Ciśnienie wywiewu               | 300 Pa                  |

### 2.2.3. Centrala wentylacyjna nawiewno wywiewna N3W3.

Centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła. Zintegrowany z centralą układ automatycznej regulacji steruje wszystkimi funkcjami pracy centrali: pracą wentylatorów, rotacyjnego wymiennika ciepła, reguluje przepływ i temperaturę powietrza oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje.

Dane techniczne:

|                                    |                         |
|------------------------------------|-------------------------|
| • Typ                              | nawiewno – wywiewna     |
| • Wytrzymałość mechaniczna obudowy | klasa 1A                |
| • Szczelność obudowy               | klasa A                 |
| • Szczelność mocowań filtra        | $k < 0,5\%$             |
| • Izolacyjność akustyczna obudowy  | 29 dB                   |
| • Klasa izolacyjności cieplnej     | T3                      |
| • Mostki cieplne klasa             | TB2                     |
| • Min temperatura pracy            | - 40 °C                 |
| • Max temperatura pracy            | + 40 °C                 |
| • Moc znamionowa elektryczna       | 3x400 V                 |
| • Częstotliwość                    | 50 Hz                   |
| • Temperatura nawiewu – zima       | 10 °C                   |
| • Grubość izolacji obudowy         | 40 mm                   |
| • Nawiew                           | 6 990 m <sup>3</sup> /h |
| • Ciśnienie nawiewu                | 300 Pa                  |
| • Wywiew                           | 6 260 m <sup>3</sup> /h |
| • Ciśnienie wywiewu                | 300 Pa                  |

### 2.2.4. Centrala wentylacyjna nawiewno wywiewna N10W10.

Centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła. Zintegrowany z centralą układ automatycznej regulacji steruje wszystkimi funkcjami pracy centrali: pracą wentylatorów, rotacyjnego wymiennika ciepła, reguluje przepływ i temperaturę powietrza oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje.

Dane techniczne:

|                                    |                     |
|------------------------------------|---------------------|
| • Typ                              | nawiewno – wywiewna |
| • Wytrzymałość mechaniczna obudowy | klasa 1A            |
| • Szczelność obudowy               | klasa A             |

|                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| • Szczelność mocowań filtra       | $k < 0,5\%$             |
| • Izolacyjność akustyczna obudowy | 29 dB                   |
| • Klasa izolacyjności cieplnej    | T3                      |
| • Mostki cieplne klasa            | TB2                     |
| • Min temperatura pracy           | - 40 °C                 |
| • Max temperatura pracy           | + 40 °C                 |
| • Moc znamionowa elektryczna      | 3x400 V                 |
| • Częstotliwość                   | 50 Hz                   |
| • Temperatura nawiewu – zima      | 10 °C                   |
| • Grubość izolacji obudowy        | 40 mm                   |
| • Nawiew                          | 2 070 m <sup>3</sup> /h |
| • Ciśnienie nawiewu               | 300 Pa                  |
| • Wywiew                          | 2 150 m <sup>3</sup> /h |
| • Ciśnienie wywiewu               | 300 Pa                  |

### 2.2.5. Centrala wentylacyjna nawiewno wywiewna N11W11.

Centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła. Zintegrowany z centralą układ automatycznej regulacji steruje wszystkimi funkcjami pracy centrali: pracą wentylatorów, rotacyjnego wymiennika ciepła, reguluje przepływ i temperaturę powietrza oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje.

Dane techniczne:

|                                    |                         |
|------------------------------------|-------------------------|
| • Typ                              | nawiewno – wywiewna     |
| • Wytrzymałość mechaniczna obudowy | klasa 1A                |
| • Szczelność obudowy               | klasa A                 |
| • Szczelność mocowań filtra        | $k < 0,5\%$             |
| • Izolacyjność akustyczna obudowy  | 29 dB                   |
| • Klasa izolacyjności cieplnej     | T3                      |
| • Mostki cieplne klasa             | TB2                     |
| • Min temperatura pracy            | - 40 °C                 |
| • Max temperatura pracy            | + 40 °C                 |
| • Moc znamionowa elektryczna       | 3x400 V                 |
| • Częstotliwość                    | 50 Hz                   |
| • Temperatura nawiewu – zima       | 10 °C                   |
| • Grubość izolacji obudowy         | 40 mm                   |
| • Nawiew                           | 2 270 m <sup>3</sup> /h |
| • Ciśnienie nawiewu                | 300 Pa                  |
| • Wywiew                           | 2 270 m <sup>3</sup> /h |
| • Ciśnienie wywiewu                | 300 Pa                  |

## 2.3. Agregaty

### 2.3.1. Agregat przy centrali N1W1.

Agregat skraplający zapewnia komfortową temperaturę powietrza oraz jego wymianę. Agregaty stosowane przy centralach wentylacyjnych.

Dane techniczne:

|                        |             |
|------------------------|-------------|
| • Wydajność chłodzenia | 90,0 kW     |
| • Moc                  | 32,1 kW     |
| • Zasilanie            | 380 – 415 V |
| • Częstotliwość        | 50 Hz       |



- Waga 475,0 kg
- Czynnik chłodzenia R410A

### **2.3.2. Agregat przy centrali N2W2.**

Agregat skraplający zapewnia komfortową temperaturę powietrza oraz jego wymianę.  
Agregaty stosowane przy centralach wentylacyjnych.

Dane techniczne:

- Wydajność chłodzenia 33,5 kW
- Moc 15,08 kW
- Zasilanie 380 – 415 V
- Częstotliwość 50 Hz
- Waga 157 kg
- Czynnik chłodzenia R410A

### **2.3.3. Agregat przy centrali N3W3.**

Agregat skraplający zapewnia komfortową temperaturę powietrza oraz jego wymianę.  
Agregaty stosowane przy centralach wentylacyjnych.

Dane techniczne:

- Wydajność chłodzenia 17,5 kW
- Moc 5,3 kW
- Zasilanie 380 – 415 V
- Częstotliwość 50 Hz
- Waga 107 kg
- Czynnik chłodzenia R410A

### **2.3.4. Agregat przy centrali N10W10.**

Agregat skraplający zapewnia komfortową temperaturę powietrza oraz jego wymianę.  
Agregaty stosowane przy centralach wentylacyjnych.

Dane techniczne:

- Wydajność chłodzenia 15,7 kW
- Moc 5,99 kW
- Zasilanie 380 – 415 V
- Częstotliwość 50 Hz
- Waga 111,3 kg
- Czynnik chłodzenia R410A

### **2.3.5. Agregat przy centrali N11W11.**

Agregat skraplający zapewnia komfortową temperaturę powietrza oraz jego wymianę.  
Agregaty stosowane przy centralach wentylacyjnych.

Dane techniczne:

- Wydajność chłodzenia 15,7 kW
- Moc 5,99 kW
- Zasilanie 380 – 415 V
- Częstotliwość 50 Hz
- Waga 111,3 kg
- Czynnik chłodzenia R410A

### **2.3..6. Agregat freonowy.**

Agregat skraplający zapewnia komfortową temperaturę powietrza oraz jego wymianę.

Dane techniczne:

- Wydajność chłodzenia 50,0 kW
- Wydajność grzewcza 50,0 kW
- Moc 19,46 kW
- Zasilanie 380 – 415 V
- Częstotliwość 50 Hz
- Waga 213 kg
- Czynnik chłodzenia R410A
- Poziom hałasu 61 dB (A)

### **2.3.7. Agregat freonowy.**

Agregat skraplający zapewnia komfortową temperaturę powietrza oraz jego wymianę.

Dane techniczne:

- Wydajność chłodzenia 61,5 kW
- Wydajność grzewcza 61,5 kW
- Moc 30,75 kW
- Zasilanie 380 – 415 V
- Częstotliwość 50 Hz
- Waga 234 kg
- Czynnik chłodzenia R410A
- Poziom hałasu 62 dB (A)

## **2.4. Wentylatory.**

### **2.3.1. Wentylator dachowy WC1 – WC4.**

Wentylator mający zastosowanie ogólnej wentylacji obiektów mieszkalnych, biurowych, przemysłowych i użyteczności publicznej.

Dane techniczne:

- Przepływ 725 m<sup>3</sup>/h
- Ciśnienie 300 Pa
- Natężenie prądu 0,7 A
- Prędkość obrotowa 2 720 min
- Zasilanie 230 V
- Częstotliwość 50 Hz
- Moc 158 W
- Ciśnienie akustyczne 54 dB (A)
- Obudowa blacha aluminiowa
- Waga 9,8 kg
- Klasa izolacyjności silnika F
- Klasa ochrony IP44

## **2.5. Galanteria wentylacyjna.**

### **2.5.1. Przepustnica prostokątna RD1.**

Przepustnica jednopłaszczyznowa jest stosowana do regulacji lub zamknięcia przepływu powietrza w przewodach wentylacyjnych. Posiada na końcach ramki z profili blaszanych. Pióro jest usztywnione przez poprzeczne falowanie blachy w zależności od wymiaru. Przepustnice mogą być sterowane za pomocą mechanizmu ręcznego, siłownika znajdującego się na zewnątrz lub przystosowane do montażu siłownika. Wewnątrz znajduje się pióro z blachy stalowej ocynkowanej, o regulowanym kącie obrotu od 0°–90°.

W przypadku sterowania ręcznego obrót odbywa się przy pomocy pokrętła, odczyt kąta ustawienia pióra znajduje się na osłonie pokrętła.

Dane techniczne:

- Wymiar a wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar b wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar l wg tabeli projektu technicznego
- Min temperatura pracy  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Max temperatura pracy  $+90\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Materiał ocynk

#### **2.5.2. Przepustnica okrągła CD1+0.**

Przepustnica z uszczelką z gumy EPDM na kołnierzu jest skonstruowana tak, żeby możliwe było zastosowanie do 50 mm izolacji. Płaszczyzna jest mocowana do pręta o przekroju kwadratowym. Dla przepustnic o średnicy 450 stosowany jest pręt Położenie płaszczyzny przepustnicy widoczne jest na uchwycie w zakresie od  $0^{\circ}$  do  $90^{\circ}$ . Ustawienie płaszczyzny przepustnicy w pozycji zamkniętej umożliwia przepływ 20% powietrza. Płaszczyzna przepustnicy może być zablokowana za pomocą śruby.

Dane techniczne:

- Wymiar d wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar l wg tabeli projektu technicznego
- Min temperatura pracy  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Max temperatura pracy  $+90\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Materiał ocynk

#### **2.5.3. Tłumik kanałowy prostokątny RS1.**

Tłumik z energooszczędną kulisą w wykonaniu higienicznym z aerodynamicznym kształtem ram, działanie na zasadzie pochłaniania dźwięku, profile wykonane z blachy stalowej ocynkowanej. Kulisa zabezpieczona powłoką z jedwabiu szklanego odporną na erozję przy prędkości powietrza do 20 m/s. Tłumienie, szumy własne jak również opory przepływu zmierzone zgodnie z normą PN-EN ISO 7235.

Dane techniczne:

- Wymiar a wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar b wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar l wg tabeli projektu technicznego
- Max temperatura pracy  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Moduł wysokościowy kulis i obudowy 100 mm
- Max poziom tłumienia 49 dB(A)
- Częstotliwość tłumienia 250 Hz
- Dokładność pomiaru  $\pm 5$
- Materiał stal

#### **2.5.4. Zawór wentylacyjny VV1.**

Zawór wywiewny przeznaczony jest do montażu w suficie, ścianie lub bezpośrednio na kanale za pomocą specjalnej ramki montażowej. Zawór posiada płynną regulację obrotowego środkowego dysku. Wybrana szczelina jest ustalana za pomocą nakrętki blokującej. Specjalne wykonanie konstrukcji zaworu gwarantuje niski poziom hałasu oraz szybki i łatwy montaż.

Dane techniczne:

- Średnica D wg tabeli projektu technicznego

- Materiał stal

#### **2.5.5. Kratka wentylacyjna prostokątna RG1.**

Kratka wentylacyjna do wentylacji przemysłowej, biurowej i domowej, ogrzewania i klimatyzacji.

Dane techniczne:

- Długość L wg tabeli projektu technicznego
- Długość H wg tabeli projektu technicznego
- Średnica siatki 1 mm
- Materiał stal

#### **2.5.6. Złączka mufowa MFA.**

Mufa jest elementem przeznaczonym do bezpośredniego łączenia kształtek.

Dane techniczne:

- Wymiar d l wg tabeli projektu technicznego
- Materiał ocynk

#### **2.5.7. Zaślepka żeńska DFA.**

Zaślepka z uszczelką z gumy EPDM, przeznaczona do zaślepiania przewodów.

Dane techniczne:

- Długość d l wg tabeli projektu technicznego
- Materiał ocynk

#### **2.5.8. Prostokątny króciec elastyczny RFC.**

Króćce elastyczne o przekroju prostokątnym stosuje się w instalacjach wentylacyjnych w celu eliminacji drgań przenoszonych przez urządzenia.

Dane techniczne:

- Wymiar a wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar b wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar l wg tabeli projektu technicznego
- Materiał ocynk

#### **2.5.9. Okrągły króciec elastyczny CFC.**

Króćce elastyczne o przekroju kołowym stosuje się w instalacjach wentylacyjnych w celu eliminacji drgań przenoszonych przez urządzenia.

Dane techniczne:

- Wymiar d wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar l wg tabeli projektu technicznego
- Materiał ocynk

#### **2.5.10. Zaślepka BO.**

Zaślepka jest przeznaczona do zaślepiania kanałów. Wykonana jest z blachy stalowej ocynkowanej. Kołnierz wykonany jest z ramki z profili blaszanych.

Dane techniczne:

- Wymiar a wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar b wg tabeli projektu technicznego
- Materiał ocynk

#### **2.5.11. Regulator dla przewodów prostokątnych RVAV.**

Regulator przeznaczony jest do stosowania w instalacjach wentylacji mechanicznej i stanowi istotny komponent układu ze zmiennym przepływem powietrza. Obudowa regulatora wykonana jest z blachy stalowej ocynkowanej.

Dane techniczne:

- Wymiar a wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar b wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar l wg tabeli projektu technicznego

#### **2.5.12. Regulator dla przewodów okrągłych CVAV.**

Regulator przeznaczony jest do stosowania w instalacjach wentylacji mechanicznej i stanowi istotny komponent układu ze zmiennym przepływem powietrza. Obudowa regulatora wykonana jest z blachy stalowej ocynkowanej.

Dane techniczne:

- Wymiar d wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar l wg tabeli projektu technicznego

#### **2.5.13. Anemostat wirowy okrągły CDA1.**

Okrągły nawiewnik sufitowy ze stałymi łopatkami przeznaczony jest do zastosowania w instalacjach nawiewnych i wyciągowych. Powietrze nawiewane jest poziomo w czterech kierunkach. Montaż nawiewnika przewidziany jest równo ze sufitem. Budowa płyty czołowej umożliwia łatwe czyszczenie.

Dane techniczne:

- Wymiar D2 wg tabeli projektu technicznego
- Dokładność pomiaru  $\pm 5$
- Materiał stal

#### **2.5.14. Prostokątna czerpnia ścienna WG+RG.**

Czerpnie przeznaczone są do montowania jako zakończenie przewodów wentylacyjnych prostokątnych. Stosuje się je w przypadku, gdy jest to uzasadnione względami budowlanymi lub użytkowymi.

Dane techniczne:

- Wymiar a wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar b wg tabeli projektu technicznego
- Kąt pióra  $45^\circ$
- Materiał blacha stalowa ocynkowana

#### **2.5.15. Wyrzutnia dachowa prostokątna RRC1.**

Wyrzutnie dachowe służą do pionowego wyrzutu powietrza. Są one wyposażone w prostokątne przyłącza kołnierzone, nypłowe lub mufowe, przystosowane do znormalizowanych średnic przewodów prostokątnych.

Dane techniczne:

- Wymiar a wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar b wg tabeli projektu technicznego
- Wymiar l wg tabeli projektu technicznego
- Materiał stal ocynkowana
- Kolor ocynk

### **2.5.16. Podstawa dachowa prostokątna RRD1+0.**

Podstawa prostokątna dachowa stosowana do dachów płaskich.

Dane techniczne:

- |            |                                 |
|------------|---------------------------------|
| • Wymiar a | wg tabeli projektu technicznego |
| • Wymiar b | wg tabeli projektu technicznego |
| • Wymiar l | wg tabeli projektu technicznego |
| • Wymiar A | wg tabeli projektu technicznego |
| • Wymiar B | wg tabeli projektu technicznego |
| • Materiał | blacha stalowa ocynkowana       |

## **2.6. Materiały zabezpieczenia p.poż.**

### **2.6.1. Przeciwpowozarowa klapa odcinajaca prostokatna EIS 120.**

Przeciwpowozarowa klapa odcinajaca przeznaczona jest do wszelkich obiektow budowlanych, w ktorych przewidziany jest jednostadiowy scenariusz rozwoju zdarzen na wypadek powazu oparty na filozofii wydzielonej strefy. Odpowiada ona wymaganiom wszystkich obiektow, w ktorych na wypadek powazu zaklada sie odciecie strefy objetej powazem, miedzy innymi poprzez zdalne zamkniecie przeciwpowozarowych klap odcinajacych w tej strefie i niezmienna prace instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej w pozostalych strefach. Przeciwpowozarowa klapę odcinajaca stosuje sie w miejscach przejść przewodow wentylacyjnych lub klimatyzacyjnych przez elementy oddzielenia przeciwpowozarowego. W przypadku powazu klapa umożliwia odciecie strefy objetej powazem. Po zamknieniu przegrody odcinajacej, klapa pozwala zachowac odpornosc ogniowa elementu oddzielenia przeciwpowozarowego, przez ktory prowadzony jest przewod wentylacyjny lub klimatyzacyjny.

Dane techniczne:

- |            |                                 |
|------------|---------------------------------|
| • Wymiar L | wg tabeli projektu technicznego |
| • Wymiar H | wg tabeli projektu technicznego |
| • Wymiar P | wg tabeli projektu technicznego |
| • Wymiar C | wg tabeli projektu technicznego |
| • Materiał | stal ocynkowana                 |

### **2.6.2. Przeciwpowozarowa klapa odcinajaca okragla EIS 120.**

Przeciwpowozarowa klapa odcinajaca przeznaczona jest do wszelkich obiektow budowlanych, w ktorych przewidziany jest jednostadiowy scenariusz ewakuacyjny oparty na filozofii wydzielonej strefy. Odpowiada ona wymaganiom wszystkich obiektow, w ktorych na wypadek powazu zaklada sie odciecie strefy objetej powazem, miedzy innymi poprzez zdalne zamkniecie przeciwpowozarowych klap odcinajacych w tej strefie i niezmienna prace instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej w pozostalych strefach. Przeciwpowozarowa klapę odcinajaca stosuje sie w miejscach przejść przewodow wentylacyjnych lub klimatyzacyjnych przez elementy oddzielenia przeciwpowozarowego. W przypadku powazu klapa umożliwia odciecie strefy objetej powazem. Po zamknieniu przegrody odcinajacej klapa pozwala zachowac odpornosc ogniowa elementu oddzielenia przeciwpowozarowego, przez ktory prowadzony jest przewod wentylacyjny lub klimatyzacyjny.

Dane techniczne:

- |            |                                 |
|------------|---------------------------------|
| • Wymiar D | wg tabeli projektu technicznego |
| • Wymiar P | wg tabeli projektu technicznego |
| • Materiał | stal ocynkowana                 |

### 2.6.3. Masa ogniochronna uszczelniająca.

Masa ogniochronna jest substancją nieorganiczną, która w przypadku pożaru reaguje endotermicznie, uniemożliwiając przejście ognia i dymu do innych stref pożarowych. Bezrozpuszczalnikowa substancja o nikłym zapachu, nieszkodliwa dla środowiska. Stosowana do wykonywania przejść kablowych w klasach odporności ogniowej EI 30 - EI 120.

Dane techniczne:

|                                       |                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| • Stan fizyczny                       | ciecz                             |
| • Kolor                               | biały                             |
| • Zapach                              | charakterystyczny                 |
| • Temperatura topnienia               | nie oznaczona                     |
| • Temperatura wrzenia                 | 100°C                             |
| • Temperatura samozapłonu             | produkt nie ulega samozapłonowi   |
| • Granice wybuchowości                | produkt nie ma określonych granic |
| • Ciśnienie przy 20°C                 | 23 hPa                            |
| • Gęstość                             | 1,4 – 1,6 g/cm <sup>3</sup>       |
| • Rozpuszczalność w wodzie            | całkowicie mieszalny,             |
| • Odczyn pH przy 20°C                 | 7,0 – 8,0 ( DIN 53785 )           |
| • Lepkość dynamiczna przy 20°C        | 50 000 – 80 000 mPas              |
| • Rozpuszczalność w rozpuszczalnikach | 0 %                               |
| • Rozpuszczalność w wodzie            | 19,1 %                            |
| • Gęstość względna                    | 77 - 79 % (EN ISO 3251)           |

### 2.7. System zawiesi.

Instalacje należy zamontować stosując elementy montażowe do zamocowań w pionie oraz w skosie (do maksymalnie 60 stopni). Elementy montażu wykonane są ze stali ocynkowanej, ogniowej, galwanicznej oraz kwasoodpornej.

Zastosowane elementy:

- Podkładki elastyczne
- Podpory stałe PS
- Podpory przesuwne PP
- Uchwyty
- Wsporniki
- Obejmy stalowe z gumową podkładką

## 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 środowisko.

### 3.2. Sprzęt niezbędny do wykonania robót.

Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy (uzależniony od potrzeb i przyjętej technologii robót):

- samochód dostawczy do 0,9 t
- środek transportowy
- wyciąg
- giętarki,
- piłki,

Sprzęt przeznaczony do prac montażowych i środki transportu muszą być w pełni sprawne, dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Zasady ogólne wykonania robót.**

Instalacja wentylacji powinna zapewnić realizowanemu obiektowi możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji
- bezpieczeństwa pożarowego
- bezpieczeństwa Użytkownika
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska
- ochrony przed hałasem i drganiami
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród

Instalacja powinna być wykonana zgodnie z projektem przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisów techniczno – budowlanych, zgodnie z zasadami wiedzy technicznej co umożliwi jej prawidłowe funkcjonowanie. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana

### **4.2. Przewody wentylacyjne.**

Przewody wentylacyjne należy odpowiednio zabezpieczyć przed transportem, należy unikać zanieczyszczania elementów i uszkodzania podczas transportu, załadunku, wyładunku i składowania.

### **4.3. Rury.**

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej Długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawiesia na wiązce. Kształtki stalowe należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

### **4.4. Izolacja termiczna.**

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji termicznych 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. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nieuszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny mieścić się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

### **5.1. Montaż przewodów wentylacyjnych.**

- przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej).
- przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Elementów pękniętych, lub w inny sposób uszkodzonych, nie wolno używać



- montaż. elementów wentylacyjnych pod stropem pomieszczeń wykonywać z rusztowania
- przejścia przewodów przez przegrody budowlane zabezpieczyć (np. wełną mineralną na) nie dopuszczając do bezpośredniego kontaktu przewodu z przegrodą

Kolejność wykonywania robot: o wyznaczenie miejsca ułożenia przewodów

- wykonanie gniazd i osadzenie uchwyty
- zaizolowanie elementów wentylacyjnych
- ewentualne domierzenie i dopasowanie kształtek i przewodów
- montaż rur
- połączenie elementów wentylacyjnych
- wykonanie prób szczelności instalacji wentylacji i chłodu
- napełnienie instalacji chłodniczej czynnikiem chłodniczym
- odpowietrzenie instalacji chłodniczej
- zaizolowanie rur chłodniczych montaż, przewodów wentylacyjnych pod stropem pomieszczenia powinien odbywać się we współpracy z wykonawcą oświetlenia z uwzględnieniem oprav oświetleniowych oraz uwag architektów.

## **5.2. Montaż izolacji termicznej.**

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierzowych zaleca się stosować dwu lub wieloczęściowe kształtki izolacyjne wykonane z porowatych tworzyw sztucznych (np. z pianki poliuretanowej) lub wełny mineralnej. W celu zwiększenia odporności kształtek na uszkodzenia podczas transportu, montażu i eksploatacji oraz zmniejszenia strat ciepła na drodze promieniowania, powierzchnia zewnętrzna kształtki powinna być wzmocniona włóknem szklanym, a powierzchnia wewnętrzna wyłożona folią aluminiową grubości 0,05 ÷ 0,09 mm. Poszczególne kształtki należy mocować w sposób umożliwiający wielokrotny ich montaż i demontaż za pomocą opasek wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej, taśmy z tworzywa sztucznego. Wymiary zastosowanych kształtek powinny być dostosowane do danego typu i średnicy zaworu, zasuwy lub połączenia kołnierzowego. Przewody stalowe i miedziane oraz armaturę instalacji chłodu zaizolować otulinami z plastycznej pianki na bazie syntetycznego kauczuku o wysokim współczynniku oporu przeciw dyfuzji pary wodnej.

## **5.3. Układ automatyki.**

Okablowanie urządzeń wentylacyjnych od szaf sterowniczych wykona wykonawca automatyki i sterowania.

## **5.4. Badanie szczelności na zimno.**

Instalacja c.t. najpóźniej 24h przed rozpoczęciem badania szczelności powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. Po napełnieniu i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów, kontrolując ich szczelność przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Badanie szczelności na zimno należy prowadzić po odcięciu instalacji od źródła ciepła. Ciśnienie w instalacji należy podnieść przy pomocy ręcznej pompy tłokowej. Zestaw pompowy musi być wyposażony w zbiornik wody, zawór odcinający, zawór zwrotny, zawór spustowy oraz cechowany manometr tarczowy

zamocowany na kurku manometrycznym. Manometr tarczowy o min. średnicy 150 mm musi mieć zakres wskazań o 50% większy od ciśnienia próbnego i działkę elementarną 0,1 bar. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjąć w wielkości  $p+2,0\text{bar}$  ( $p$  – min. 4,0 bar). Podczas badania szczelności należy utrzymywać w instalacji stałą temperaturę wody, gdyż zmiana jej temperatury o 10K powoduje zmianę ciśnienia od 0,5 do 1,0 bar.

### **5.5. Badanie szczelności na gorąco.**

Badanie szczelności instalacji c.t. na gorąco należy wykonać po pozytywnym wyniku szczelności na zimno. Badanie szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych instalacji. Przed przystąpieniem do badania instalacji na gorąco budynek powinien być ogrzewany przez min. 72 godz. Podczas badania szczelności na gorąco, należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień itp., skontrolować zdolność przejmowania wydłużeń termicznych przez instalację. Wszystkie zauważone usterki i nieszczelności należy usunąć. Wynik badań szczelności na gorąco należy uważać za pozytywny, jeśli instalacja nie wykazuje żadnych nieszczelności, a po ochłodzeniu nie stwierdza się uszkodzeń ani trwałych odkształceń.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1. Ogólne zasady.**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli któreś z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

### **6.2. Elementy kontrolowane.**

Kontrolę wykonuje się przez:

- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z Dokumentacją Projektową
- sprawdzenie jakości materiałów i urządzeń, ich atestów, certyfikatów, deklaracji zgodności z PN
- sprawdzenie prawidłowego działania przepustnic
- sprawdzenie szczelności połączeń kanałowych
- pomiar przepływu strumienia powietrza w przewodach
- sprawdzenie wydajności wentylatorów i ich obrotów
- sprawdzenie usunięcia wszystkich ewentualnych usterek
- sprawdzenie działania instalacji wentylacji oraz wyregulowanie
- sprawdzenie poziomu hałasu zgodnie z
- sprawdzenie działania automatyki i sterowania – w szczególności poprawności algorytmów pracy urządzeń oraz poprawności działania stanów alarmowych

### **6.3. Próby szczelności instalacji wentylacji**

Próbie szczelności powinny być poddane:

- odcinki kanałów przewidziane do obudowania oraz ich połączenia z innymi elementami,
- kanały stanowiące część nadciśnieniową urządzeń wyciągowych,

Wykonawca zmierzy i przed odbiorem przedłoży sprawozdanie z następującymi danymi:

- Wydatek powietrza dla każdego wentylatora
- Rozdział ilościowy powietrza w instalacji rozprowadzającej
- Prędkości powietrza w pomieszczeniach (na kratkach i w kanałach)
- Poziom hałasu we wszystkich pomieszczeniach

Usytuowanie wszystkich punktów pomiaru należy podać na rysunkach wykonawczych. Z przeprowadzonych prób szczelności należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymagających warunków. Wykonanie robót sprawdza i potwierdza Inspektor wpisem do dziennika budowy.

## **7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST 00. „Wymagania Ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego odcinka instalacji wentylacyjnej różnego typu przewodów i różnego typu średnic oraz 1 szt. (sztuka) zamontowanego urządzenia dla każdego typu. Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze. Szczegółowe zasady obmiaru podane są katalogach określających jednostkowe nakłady rzeczowe dla robót objętych niniejszą specyfikacją np. KNR lub KNNR.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

### **8.1. Wymagania ogólne.**

Kontrola związana z wykonaniem instalacji wentylacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymogami normy PrPN-EN 12599. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

### **8.2. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac.**

Celem sprawdzenia kompletności prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji wentylacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- Sprawdzenie czystości instalacji;
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji;

#### **8.2.1. Badania ogólne.**

- Dostępność do obsługi;
- Stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;
- Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;

- Kompletności oznakowania;
- Rozmieszczenia zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.);
- Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. W sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- Środków do uziemnienia urządzeń i przewodów.

#### **8.2.2. Badanie wentylatorów.**

- Sprawdzenie, czy elementy urządzeń zostały połączone w prawidłowy sposób;
- Sprawdzenie tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- Sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa);
- Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów;
- Sprawdzenia zamocowania silników;
- Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
- Sprawdzenie naciągu i liczby pasów klinowych (włącznie z dostawą części zamiennych);
- Sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych;
- Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;
- Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora;
- Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej;

#### **8.2.3. Badanie wyrzutni itp.**

Badanie w/w urządzeń polega na sprawdzeniu zgodności tabliczek znamionowych z projektem, prawidłowości podłączenia, czy nie ma uszkodzeń, warunków zainstalowania, kompletności poszczególnych elementów.

#### **8.2.4. Badanie sieci przewodów.**

- Sprawdzenie wyrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.
- Badanie wyrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową.

### **8.3. Odbiór techniczny - częściowy instalacji wentylacji.**

Odbiór techniczny - częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach lub zamykanych kanałach nie przełazowych, przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego). Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego) jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji. W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić, czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,

- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO. a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych. W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

#### **8.4. Odbiór techniczny - końcowy instalacji wentylacji.**

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego - końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

Odbiór instalacji wentylacji polega na potwierdzeniu możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami, czy poszczególne elementy instalacji takie jak filtry, wentylatory, nagrzewnice itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie. Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne :

- Próbnny rozruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny),
- Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych,
- Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku, jeśli to konieczne, ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników,
- Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi,
- Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej,
- Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

#### **8.5. Kontrola działania.**

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji do całych instalacji. W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji. Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
- dziennik budowy,
- atesty, certyfikaty i zaświadczenia,
- obmiary powykonawcze.
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- protokoły odbiorów technicznych – częściowych
- protokoły wykonanych badań odbiorczych,

- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu, np. paszporty urządzeń
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- instrukcję obsługi instalacji
- raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku,
- podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek,
- wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, wyłączniki, styczniki itp.)

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów.

Odbiór techniczny - końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji wentylacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia. Protokół odbioru technicznego - końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

## **9. SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT.**

Cena wykonanej i odebranej wentylacji powinny obejmować:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych
- ułożenie przewodów wentylacyjnych,
- montaż urządzeń wentylacyjnych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań, prób szczelności wymaganych w normach i specyfikacji technicznej

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.**

- PN-EN 12792:2006 Wentylacja budynków - Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach;
- PN-EN 1886:2008 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne;
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary;
- PN-EN 1507:2007 Wentylacja budynków - Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności;
- PN-EN 1751:2014-03 Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe - Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających;

- PN-EN 1886:2008 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne;
- PN-EN 12097:2007 Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów;
- PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych – Wymagania wytrzymałościowe;
- PN-EN 12237:2005 Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym;
- PN-EN 12238:2002 Wentylacja budynków – Elementy końcowe – Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań strumieniowego przepływu powietrza;
- PN-EN 12239:2002 Wentylacja budynków – Elementy końcowe – Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań wyporowego przepływu powietrza;
- PN-EN 13403:2005 Wentylacja budynków - Przewody niemetalowe - Sieć przewodów wykonanych z płyt izolacyjnych;
- PN-EN 14277:2006 Wentylacja budynków – Nawiewniki i wywiewniki – Metoda pomiaru strumienia powietrza za pomocą wzorcowanych czujników w skrzynkach przyłącznych / ciśnieniowych;
- PN-EN 15423:2008 Wentylacja budynków – Zabezpieczenia przeciwpożarowe systemów rozprzodzenia powietrza w budynkach;
- PN-EN 15650:2010 Wentylacja budynków – Przeciwpożarowe klapy odcinające montowane w przewodach;

## SST-S-05

# ROBOTY W ZAKRESIE WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KLIMATYZACYJNEJ

| Grupa | Klasa | Kategoria | Kod PCV    | Wyszczególnienie  |
|-------|-------|-----------|------------|---|
| 45.3  |       |           | 45300000-0 | Roboty instalacyjne w budynkach                         |
|       | 45.33 |           | 45331200-8 | Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych |
|       |       | 45.33.1   | 45331230-7 | Instalowanie urządzeń chłodzących                       |
|       |       |           | 45331220-4 | Instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych                  |

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji klimatyzacyjnej w budynku w ramach projektu.

#### 1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu następujących prac:

- Wykonanie instalacji klimatyzacyjnej sal treningowych w budynku w budynku treningowo – sportowym;
- Wykonanie instalacji klimatyzacyjnej sal fitness, biur oraz pomieszczeń socjalnych w części A w budynku w budynku treningowo – sportowym;
- Wykonanie instalacji klimatyzacyjnej serwerowni w budynku w budynku treningowo – sportowym;
- Wykonanie instalacji klimatyzacyjnej serwerowni w budynku w higieniczno – sanitarnym;
- Wykonanie instalacji klimatyzacyjnej pomieszczeń sędziów w budynku w higieniczno – sanitarnym;
- Montaż jednostek zewnętrznych;
- Montaż jednostek wewnętrznych kasetonowych;
- Wykonanie izolacji cieplnej przewodów;
- Wykonanie automatyki i sterowania systemem;
- Wykonanie podwieszenia instalacji;
- Wykonanie prób ciśnieniowej instalacji;
- Wykonanie prób szczelności instalacji;
- Wykonanie odbiorów technicznych.

Szczegółowy zakres rzeczowy i ilościowy prac według przedmiarów oraz dokumentacji projektowej.



#### **1.4. Określenia podstawowe.**

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

**1.4.1. Klimatyzacja** – proces wymiany powietrza w pomieszczeniu, mający na celu utrzymywanie zadanych warunków klimatycznych, czyli odpowiedniego zakresu temperatur i wilgotności powietrza, zapewniających dogodne warunki do pracy i funkcjonowania człowieka (warunki komfortu) lub optymalne warunki dla określonego procesu przemysłowego (np. w przemyśle elektronicznym).

**1.4.2. Wentylacja mechaniczna** – wentylacja z wykorzystaniem urządzeń mechanicznych lub strumieniowych.

**1.4.3. Przewód wentylacyjny** – część instalacji wentylacji o zamkniętym przekroju poprzecznym, prowadzący powietrze.

**1.4.4. Tłumik akustyczny** – część instalacji wentylacji zmniejszający hałas, przenoszony przez powietrze wzdłuż instalacji.

**1.4.5. Kratka wentylacyjna, nawiewnik, wywiewnik** – części instalacji wentylacji osłaniające otwory wlotu lub wylotu powietrza.

**1.4.6. Rurarz hydrauliczny** – przewód połączeniowy klimatyzator tj. jednostkę wewnętrzną i zewnętrzną,

**1.4.7. Zasilanie elektryczne jednostek klimatyzatorów** – przewody elektryczne zapewniające dostawę energii elektrycznej i sterowanie urządzeń,

**1.4.8. Izolacja termiczna** – warstwa izolacji, którą otoczone są przewody, rurarz połączeniowy pomiędzy jednostką wewnętrzną i zewnętrzną.

**1.4.9. Klasa szczelności przewodów wentylacyjnych wg PN –B –76001/1996** - Klasa jakości przewodów wentylacyjnych charakteryzująca się nie przekroczeniem określonej wartości wskaźnika nieszczelności przy danej różnicy ciśnień między wnętrzem przewodów a otoczeniem.

**1.4.10. System wentylacji lub klimatyzacji ze stałym strumieniem objętości powietrza** – system, w którym utrzymuje się stałe przepływy powietrza w pomieszczeniach i w poszczególnych częściach instalacji.

**1.4.11. Centrala wentylacyjna lub klimatyzacyjna** – zestaw zespołów i urządzeń dobranych do realizacji planowanych funkcji uzdatnienia i do tłoczenia powietrza, obecnie najczęściej wykonywanych w postaci prefabrykowanych modułów o jednakowych przekrojach dla danej wielkości centrali.

**1.4.12. Instalacja wentylacji / klimatyzacji** – zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza.

**1.4.13. Agregat skraplający, agregat zewnętrzny** – jednostka zewnętrzna wyposażona w sprężarkę sprężającą czynnik chłodniczy.

**1.4.14. Freon** – potoczne określenie czynnika chłodniczego, w przypadku urządzeń klimatyzacji komfortu jest to R407C lub R410A.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Przewody.**

#### **2.1.1. Rur miedziane bez szwowe.**

Rury miedziane są odporne na wysoką i niską temperaturę, jaka może wystąpić w instalacjach klimatyzacyjnych. Nie wymagają żadnego zabezpieczenia antykorozyjnego.

Dane techniczne:

- Średnica Ø6,35x0,8 mm, Ø9,52x0,8 mm, Ø12,7x0,8 mm, Ø15,9x88 mm, Ø19,05x1 mm, Ø22,22x1 mm oraz Ø28,58x1 mm oraz Ø34,75x92 mm
- Max ciśnienie robocze 200 MPa
- Waga 0,14 kg
- Czynnik chłodniczy R410A

## **2.2. Jednostki zewnętrzne oraz wewnętrzne.**

### **2.2.1. Jednostka zewnętrzna.**

Zewnętrzna jednostka służąca do nawiewu chłodnego powietrza do pomieszczenia.

Dane techniczne:

- Pobór mocy 62 kW
- Zasilanie 380 – 415 V 3f
- Częstotliwość 50 Hz

Dane techniczne:

- Pobór mocy 50 kW
- Zasilanie 380 – 415 V 3f
- Częstotliwość 50 Hz

### **2.2.2. Jednostka wewnętrzna kasetonowa z przepływem obrotowym.**

Wewnętrzna jednostka służąca do nawiewu chłodnego powietrza do pomieszczenia. 4-stronna kaseta sufitowa z rozprowadzaniem powietrza z każdej strony. Wyposażona w 7-stopniową dmuchawę prądu stałego, elektroniczny zawór rozprężny z wbudowaną pompą odpływową, funkcję automatycznego restartu i wyświetlacz LED.

Dane techniczne:

- Wydajność 8,0 kW
- Zasilanie 220 – 240 V
- Częstotliwość 50 Hz

Dane techniczne:

- Wydajność 11,2 kW
- Zasilanie 220 – 240 V
- Częstotliwość 50 Hz

Dane techniczne:

- Wydajność 14,0 kW
- Zasilanie 220 – 240 V
- Częstotliwość 50 Hz

### **2.2.2. Jednostka wewnętrzna kasetonowa 4-kierunkowa.**

Wewnętrzna jednostka służąca do nawiewu chłodnego powietrza do pomieszczenia. 4-stronna kaseta sufitowa z rozprowadzaniem powietrza z każdej strony. Wyposażona w 7-stopniową dmuchawę prądu stałego, elektroniczny zawór rozprężny z wbudowaną pompą odpływową, funkcję automatycznego restartu i wyświetlacz LED.

Dane techniczne:

- Wydajność 1,5 kW
- Zasilanie 220 – 240 V
- Częstotliwość 50 Hz

Dane techniczne:

- Wydajność 3,6 kW
- Zasilanie 220 – 240 V
- Częstotliwość 50 Hz

Dane techniczne:

- Wydajność 4,5 kW
- Zasilanie 220 – 240 V
- Częstotliwość 50 Hz

Dane techniczne:

- Wydajność 5,6 kW
- Zasilanie 220 – 240 V
- Częstotliwość 50 Hz

### 2.3. System zawiesi.

Instalacje należy zamontować stosując elementy montażowe do zamocowań w pionie oraz w skosie (do maksymalnie 60 stopni). Elementy montażu wykonane są ze stali ocynkowanej, ogniowej, galwanicznej oraz kwasoodpornej.

Zastosowane elementy:

- Podkładki elastyczne
- Podpory stałe PS
- Podpory przesuwne PP
- Uchwyty
- Wsporniki
- Obejmy stalowe z gumową podkładką

### 2.4. Instalacja termiczna.

#### 2.4.1. Otulina kauczukowa.

Elastyczna izolacja kauczukowa z wbudowanym zabezpieczeniem antybakteryjnym do zastosowań chłodniczych i klimatyzacyjnych. Otulina składa się z plastycznej pianki na bazie syntetycznego kauczuku. Warstwa samoprzylepna: reagująca na nacisk warstwa samoprzylepna na bazie zmodyfikowanego akrylu na osnowie siatkowej, osłonięta folią polietylenową.

Dane techniczne:

- Max temperatura stosowania +110 °C
- Min temperatura stosowania -50 °C
- Przenikanie pary wodnej  $\geq 10\,000$
- Właściwości pożarowe materiał nierozprzestrzeniający ognia
- Izolacja akustyczna redukcja do 30 dB(A)
- Przewodność cieplna 0,033 W/mK

### 2.5. Podkładki gumowe.

Podkładki gumowe wykorzystywane są do mocowania urządzeń i części składowych w sposób elastyczny, jak również do izolowania ich przed wibracjami. Zachowanie w przypadku wystąpienia wibracji zależy od ugięcia sprężyny w gumowej podkładce. Jeśli obciążenie jest zredukowane, podkładki w mniejszym stopniu ulegają zmniejszeniu, co

pozwała na przejście większych wibracji (widocznie stają się twardsze). Dlatego też podkładki należy wybierać tak, aby pod wpływem obciążenia zmniejszyły się o ok. 3,5mm.

## **2.6. Wibroizolator.**

Montuje się je w celu zmniejszenia wibracji pracujących urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacyjnych.

## **2.7. Składowanie materiałów na placu budowy.**

Wszystkie urządzenia, przewody i kształtki wentylacyjne oraz elementy galanterii wentylacyjnej należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniem, w zadaszonym pomieszczeniu Urządzenia i elementy galanterii należy składować w opakowaniach fabrycznych w zamykanych pomieszczeniach, zabezpieczonych przed dostępem osób trzecich. Nie należy dopuszczać do deptania i gięcia kanałów i kształtek wentylacyjnych. Uszkodzone (pogięte, z utraconą geometrią, porysowane, ze zdartą warstwą ocynku) kanały i kształtki wentylacyjne nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy. Niedopuszczalne jest ciągnięcie kanałów. Kanały, kształtki, kratki, wentylatory, i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia i odtłuszczania, farby, izolacje itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności. Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych. Materiały izolacyjne, kształtki, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym. Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

## **2.8. Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz atestem o zgodności z normą. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

## **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 środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy oraz powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w niniejszej specyfikacji, programie zapewnienia jakości i projekcie organizacji robót. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót. Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### **3.2. Sprzęt niezbędny do wykonania robót.**

Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy (uzależniony od potrzeb i przyjętej technologii robót):

- wciągarkę ręczną,
- wciągarki mechaniczne,
- samochody dostawcze,

- ciągnik kołowy,
- przyczepa skrzyniowa,
- nożyce gilotynowe,
- zestawy spawalnicze,
- spawarka elektryczna wirująca,
- giętarki do rur,
- przyrządy do montażu rur,
- wiertnice,
- piły do cięcia betonu,
- rusztowania.

Sprzęt przeznaczony do prac montażowych i środki transportu muszą być w pełni sprawne, dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu.**

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania elementów okablowania strukturalnego i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców. Należy zastosować się do zaleceń producenta. Zaleca się dostarczenie urządzeń i elementów okablowania strukturalnego bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu z magazynu budowy.

### **4.2. Przewody klimatyzacyjne.**

Przewody klimatyzacyjne należy odpowiednio zabezpieczyć przed transportem, należy unikać zanieczyszczania elementów i uszkodzania podczas transportu, załadunku, wyładunku i składowania.

### **4.3. Rury.**

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widelkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawiesia na wiązce. Kształtki stalowe należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

### **4.4. Elementy sterowania i automatyki.**

Automatyka centrali powinna stanowić jej integralną część, centrala powinna być okablowana. Automatyka centrali powinna spełniać wszystkie podstawowe wymagania dla tego typu urządzeń oraz zapewnić możliwość odczytu na programatorze takich parametrów jak: temperatura powietrza, natężenie przepływu oraz ciśnienie dyspozycyjne. Elementy automatyki należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych i suchych. Elementy powinny być dostarczane w oryginalnych nieuszkodzonych opakowaniach.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT.**

### **5.1. Wymagania ogólne.**

Instalacja klimatyzacji powinna zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym ją wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,

- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- ochrony przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii.

Instalacja klimatyzacji powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno – budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki, zgodnie z art. 7 ust. 2 ustawy Prawo budowlane, z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej. Ponadto instalacja klimatyzacji powinna być wykonana, przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie jej prawidłowego użytkowania w zakresie chłodzenia, zgodnie z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tej instalacji oraz we właściwym zakresie zgodnych z wymaganiami przepisów techniczno – budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

## **5.2. Montaż przewodów.**

Wytyczne dotyczące montaż przewodów klimatyzacyjnych:

- Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić, co najmniej 50mm.
- Przejęcia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.
- Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.
- Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.
- Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.
- Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne.
- Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania
- Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak, aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.
- Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:
  - przewodów;
  - materiału izolacyjnego;
  - elementów instalacji nie zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów,
  - np. tłumików, przepustnic itp.;
  - elementów składowych podpór lub podwieszeń;

- osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.
- Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.
- Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.
- Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.
- Podpory i podwieszenia powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.
- Czyszczenie instalacji powinno odbywać się przez demontaż elementu składowego instalacji.
- W przypadku przewodów okrągłych o średnicy mniejszej niż 200 mm, należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia
- Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.
- Przewody elastyczne podłączenia anemostatów muszą mieć właściwości izolacyjne, tłumiące dźwięk i być niepalne i nie topiące się podczas pożaru.
- Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:
  - przepustnice (z dwóch stron);
  - centrala wentylacyjna
  - tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron).

### 5.3. Przewody freonowe.

Wytyczne dotyczące montażu przewodów freonowych:

- W instalacjach ziębnych stosuje się przewody z miedzi chłodniczej. Przewody należy łączyć przez lutowanie twarde.
- Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.
- Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.
- Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.
- Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

- Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1cm na kondygnację.
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (szczególnie dotyczy to przewodów z miedzi).
- Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.
- Maksymalny odstęp między podporami przewodów podano w tablicy poniżej.

| Średnica<br>nominalna | Przewód montowany |         |
|-----------------------|-------------------|---------|
|                       | pionowo           | poziomo |
| 6,35                  | 1,2               | 0,6     |
| 9,53                  | 1,2               | 0,6     |
| 12,7                  | 1,6               | 1,2     |
| 15,88                 | 1,6               | 1,5     |
| 19,05                 | 2,0               | 1,5     |
| 28,58                 | 2,9               | 2,2     |

- Przewody freonowe instalacji ziębniczej powinny być izolowane cieplnie.
- Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji klimatyzacji.
- Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, 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.
- Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia

#### **5.4. Układ automatycznej regulacji.**

Sterowanie pracą central wentylacyjnych realizowane będzie poprzez układ automatycznej regulacji dostarczony przez ich producentów.

#### **5.5. Próba ciśnieniowa.**

Po zakończonym montażu wykonać 24 godzinną próbę ciśnieniową napełniając instalację azotem technicznym do ciśnienia 40,0 bar. Następnie wykonać dwukrotne osuszanie próżniowe do ciśnienia -785 mbar. Osuszanie próżniowe przerwać po osiągnięciu znamionowego podciśnienia napełniając instalację azotem technicznym do ciśnienia 1 bar. Instalacje dopełnić po wykonaniu osuszania czynnikiem R410A .

#### **5.6. Próba szczelności na zimno.**

Instalacja c.t. najpóźniej 24h przed rozpoczęciem badania szczelności powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. Po napełnieniu i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów, kontrolując ich szczelność przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Badanie szczelności na zimno należy



przewodząc po odcięciu instalacji od źródła ciepła. Ciśnienie w instalacji należy podnieść przy pomocy ręcznej pompy tłokowej. Zestaw pompowy musi być wyposażony w zbiornik wody, zawór odcinający, zawór zwrotny, zawór spustowy oraz cechowany termometr tarczowy zamocowany na kurku manometrycznym. Manometr tarczowy o min. średnicy 150 mm musi mieć zakres wskazań o 50% większy od ciśnienia próbnego i działkę elementarną 0,1 bar. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjąć w wielkości  $p_r + 2,0 \text{ bar}$  ( $p_r$  – min. 4,0 bar). Podczas badania szczelności należy utrzymywać w instalacji stałą temperaturę wody, gdyż zmiana jej temperatury o 10K powoduje zmianę ciśnienia od 0,5 do 1,0 bar.

### **5.7. Próba szczelności na gorąco.**

Badanie szczelności instalacji c.t. na gorąco należy wykonać po pozytywnym wyniku szczelności na zimno. Badanie szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych instalacji. Przed przystąpieniem do badania instalacji na gorąco budynek powinien być ogrzewany przez min. 72 godz. Podczas badania szczelności na gorąco, należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień itp., skontrolować zdolność przejmowania wydłużeń termicznych przez instalację. Wszystkie zauważone usterki i nieszczelności należy usunąć. Wynik badań szczelności na gorąco należy uważać za pozytywny, jeśli instalacja nie wykazuje żadnych nieszczelności, a po ochłodzeniu nie stwierdza się uszkodzeń ani trwałych odkształceń.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac.**

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania, takie jak:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- Sprawdzenie czystości instalacji;

Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

#### **6.1.1. Badanie ogólne.**

- Dostępności dla obsługi;
- Stanu czystości urządzeń i systemu rozprowadzenia powietrza;
- Kompletności znakowania;
- Izolacja kanałów zgodnie z projektem
- Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

- Zabezpieczeń przeciwpożarowych w zakresie zgodności z aktualnymi aprobatami technicznymi i innymi przepisami ochrony przeciwpożarowej.

#### **6.1.2. Badanie sieci przewodów.**

- Badanie wrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;

Sprawdzenie wrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

#### **6.1.3. Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych.**

- Parametry powietrza wewnętrznego (lato, zima) z dopuszczalnymi odchyłkami;
- Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego (lato, zima);
- Strumień powietrza zewnętrznego w warunkach projektowych (minimum, maksimum);
- Liczba użytkowników;
- Czas działania;
- Rodzaj stosowanych elementów nawiewnych i wywiewnych;
- Poziom dźwięku dB (A) w pomieszczeniach oraz poziom dźwięku dB (A) przy czepni i wyrzutni powietrza;
- Klasa filtrów
- Klasa zanieczyszczeń powietrza (podstawa do pomiarów);
- Sumaryczna moc cieplna i elektryczna;
- Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

#### **6.1.4. Wykaz dokumentów podstawowych.**

- Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane;
- Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;
- Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);
- Dziennik budowy

#### **6.1.5. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji.**

- Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;
- Instrukcja eksploatacji wykonanych instalacji;
- Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- Zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji;
- Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki);
- Dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej;
- Instrukcja eksploatacji wykonanych instalacji.

### **6.2. Kontrola działania.**

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak filtry, wentylatory, centrala wentylacyjna, klimatyzatory itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie. Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- Próbnny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza;

- Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku;
- Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- Nastawienie układu regulacji i układu przeciw zamrożeniowego;
- Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- Przeszkolenie służb eksploatacyjnych.

### **6.3. Procedura prac.**

#### **6.3.1. Wymagania Ogólne.**

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, oraz całego układu wymienionych instalacji. Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie, układ regulacyjny). Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji. Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń. Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Jeśli badanie to wykaże usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora. Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości. W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

#### **6.3.2. Kontrola działania wentylatorów i centrali wentylacyjnej.**

- Kierunek obrotów wentylatora;
- Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- Działanie włącznika i wyłącznika;
- Działanie systemu przeciw zamrożeniowego;
- Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- Elementy zabezpieczające silników napędzających.

#### **6.3.3. Kontrola działania elementów regulacyjnych i szafy sterowniczej.**

Wyrywkowe sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:

- Wartości zadanej temperatury wewnętrznej
- Wartości zadanej temperatury zewnętrznej
- Działania włącznika rozruchowego
- Działania przeciw zamrożeniowego
- Działania regulacji strumienia powietrza

## **7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST 00. „Wymagania Ogólne” pkt. 7.

## **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego odcinka instalacji klimatyzacyjnej oraz 1 szt. (sztuka) zamontowanego urządzenia dla każdego typu. Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze. Szczegółowe zasady obmiaru podane są w katalogach określających jednostkowe nakłady rzeczowe dla robót objętych niniejszą specyfikacją np. KNR lub KNNR.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Protokół odbioru robót będzie podstawą do wystawienia faktury po zweryfikowaniu i podpisaniu przez inspektora nadzoru.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa powykonawcza z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dziennik Budowy;
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (atesty i dopuszczenia);
- Protokoły odbiorów częściowych
- Instrukcje eksploatacji instalacji
- Karty gwarancyjne zainstalowanych urządzeń
- Gwarancja na całość wykonanych instalacji

### **8.2. Odbiór częściowy.**

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt. 6.0. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy. Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy;
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;

### **8.3. Odbiór zanikający.**

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- Jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- Długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia przewodów izolowanych
- Szczelności przewodów izolowanych

### **8.4. Odbiór techniczny końcowy.**

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumenty jak przy odbiorze częściowym;
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;
- Protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu;
- Świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- Zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- Protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- Aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- Protokoły badań szczelności całej instalacji;
- Instrukcje eksploatacji instalacji;
- Gwarancje na urządzenia i instalacje jako całość.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST 00. „Wymagania Ogólne” pkt. 9.0 Płatność za wykonane prace objęte niniejszą specyfikacją należy przyjmować zgodnie z oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań. Podstawa, płatności za wykonane roboty w okresach miesięcznych będzie kwota wynikająca z obmiarów stanu zaawansowania robót w pozycjach ujętych w kosztorysie i sporządzenie przez Wykonawcę protokołu odbioru tych robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst. Dz. U. Nr 156/06, poz. 1118 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/02, poz. 690 z późn. zm.)
- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia
- PN-EN 12097 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów