

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**OBIEKT:** Budowa oczyszczalni ścieków  
w miejscowości Barnim

**ZAMAWIAJĄCY:** Gmina Warnice  
74-201 Warnice 66

## **WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ**

Główny kod obiektu

**CPV 45232421-9**

Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

Opracował: mgr inż. Dariusz Budzisz



## **Spis treści**

### **TOM I – WYMAGANIA OGÓLNE**

1. ST-00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

### **TOM II – ROBOTY BUDOWLANE**

2. ST-01.01 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE i ROZBIÓRKOWE
3. ST-01.02 ROBOTY ZIEMNE
4. ST-01.03 ZBROJENIE BETONU
5. ST-01.04 ROBOTY BETONOWE i ŻELBETOWE
6. ST-01.05 ROBOTY MUROWE
7. ST-01.06 KONSTRUKCJE STALOWE
8. ST-01.07 ZABEZPIECZENIE KONSTRUKCJI STALOWYCH
9. ST-01.08 ROBOTY IZOLACYJNE
10. ST-01.09 POKRYCIE DACHU
11. ST-01.10 TYNKI WEWNĘTRZNE, OKŁADZINY ŚCIENNE
12. ST-01.11 SUFITY PODWIESZANE
13. ST-01.12 STOLARKA OTWOROWA
14. ST-01.13 PODŁOŻA, POSADZKI, PODŁOGI
15. ST-01.14 ROBOTY ŚLUSARSKIE
16. ST-01.15 ROBOTY MALARSKIE
17. ST-01.16 ELEWACJE
18. ST-01.17 ZIELEŃ NISKA i WYSOKA

### **TOM III – ROBOTY INSTALACYJNE i TECHNOLOGICZNE**

20. ST-02.01 SIECI ZEWNĘTRZNE WOD.-KAN.
21. ST-02.02 TECHNOLOGIA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
22. ST-02.03 INSTALACJA WOD.-KAN.
23. ST-02.04 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

### **TOM IV – ROBOTY ELEKTRYCZNE i AKPIA**

24. ST-03.01 INSTALACJE ELEKTRYCZNE i AKPIA

### **TOM V – ROBOTY DROGOWE**



## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

# **TOM I – WYMAGANIA OGÓLNE**



# Specyfikacja Techniczna

## ST-00.00

### WYMAGANIA OGÓLNE

Główny kod obiektu

**CPV 45232421-9**

Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna ST-00.00 – Wymagania Ogólne, odnosi się do wymagań wspólnych dla wszystkich wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach realizacji inwestycji „Budowa oczyszczalni ścieków w m. Barnim”

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Niniejsza specyfikacja stanowi podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej dla robót budowlanych. Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót w obiekcie wymienionym w pkt. 1.1. Ponadto zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie określenia metod i sporządzania kosztorysu inwestorskiego niniejsza Specyfikacja Techniczna stanowi podstawę sporządzenia kosztorysu inwestorskiego.

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

ST-01.01 – Roboty przygotowawcze i rozbiórkowe.

ST-01.02 – Roboty ziemne.

ST-01.03 – Zbrojenie betonu.

ST-01.04 – Roboty betonowe i żelbetowe.

ST-01.05 – Roboty murowe.

ST-01.06 – Konstrukcje stalowe.

ST-01.07 – Zabezpieczenie konstrukcji stalowych.

ST-01.08 – Roboty izolacyjne.

ST-01.09 – Pokrycie dachu.

ST-01.10 – Tynki wewnętrzne, okładziny ścienne.

ST-01.11 – Sufity podwieszane.

ST-01.12 – Stolarka otworowa.

ST-01.13 – Podłóża, posadzki, podłogi.

ST-01.14 – Roboty ślusarskie.

ST-01.15 – Roboty malarskie.

ST-01.16 – Elewacje.

ST-01.17 – Zieleń niska i wysoka.

ST-02.01 – Sieci zewnętrzne wod.-kan.

ST-02.02 – Technologia oczyszczalni ścieków.

ST-02.03 – Instalacja wod.-kan.

ST-02.04 – Instalacja wentylacji mechanicznej.

ST-03.01 – Instalacje elektryczne i AKPiA.

#### **1.4. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych**

##### **Prace towarzyszące:**

- utrzymanie w czystości i porządku stanowiska roboczego,
- wykonanie czynności związanych z likwidacją stanowiska roboczego,
- transportowanie w poziomie na potrzebną odległość i w pionie na potrzebną wysokość materiałów, elementów i wszelkiego sprzętu pomocniczego niezbędnych do wykonania robót,
- zniesienie lub wyniesienie poza obręb obiektu materiałów, osprzętu oraz gruzu uzyskanego z rozbieranych elementów i złożenie w ustalone z Inspektorem Nadzoru miejsce,
- segregowanie i sortowanie materiałów i wyrobów nowych lub rozebranych, na terenie budowy lub w składowisku przyobiekowym,
- obsługiwanie sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- sprawdzanie prawidłowości wykonania robót,
- usuwanie wad i usterek oraz naprawianie uszkodzeń powstałych w trakcie wykonywanych robót, a zawinionych przez bezpośrednich wykonawców,
- oczyszczenie naprawionych, uzupełnionych lub wymienionych elementów,
- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń bhp na stanowiskach roboczych oraz wywieszenie znaków informacyjno - ostrzegawczych wokół strefy zagrożenia,
- przygotowanie materiałów,
- zabezpieczenie przed zniszczeniem urządzeń stanowiących wyposażenie obiektu,
- niezwłoczne oczyszczenie zabrudzonych elementów obiektu
- wywóz na składowisko zapewnienie utylizacji gruzu powstałego na skutek prowadzonych robót.

##### **Roboty tymczasowe:**

- wykonanie tymczasowych dróg,
- obniżenie poziomu wód gruntowych,
- wykonanie rusztowań i podestów,
- szalowanie wykopów,
- zabezpieczenia obiektów istniejących na czas prowadzenia robót,

Wszelkie koszty wykonania prac towarzyszących oraz robót tymczasowych takich jak wykonanie obejść technologicznych na czas przeprowadzania prac budowlanych, wykonania dróg tymczasowych, obniżenia wód gruntowych, szalowania wykopów itp. leżą po stronie Wykonawcy.

#### **1.5. Informacje o terenie budowy**

Teren budowy dla przedmiotowego zamówienia stanowi użytkowany teren oczyszczalni ścieków w m. Barnim.

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz dokumentację projektową stanowiącą opis przedmiotu zamówienia na roboty budowlane i specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji zamówienia aż do zakończenia i odbioru ostatecznego.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywał tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, znaki ostrzegawcze, dozorców i wszelkie środki niezbędne do ochrony robót, wygody obsługi oczyszczalni i innych.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

### **Organizacja robót budowlanych**

Zamawiający określi zasady wejścia pracowników i wjazd pojazdów, sprzętu Wykonawcy na teren prowadzenia robót. Roboty należy prowadzić w sposób zorganizowany, bez powodowania kolizji i przestojów, pod nadzorem osób uprawnionych i zgodnie obowiązującymi przepisami i normami. Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacji stanowiącej opis przedmiotu zamówienia, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową stanowiącą opis przedmiotu zamówienia i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych.

Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy dostarczone materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budynku, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budynku rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### **Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej. Wykonawca jest zobowiązany do oznaczenia i odpowiada za ochronę instalacji, urządzeń itp. zlokalizowanych w miejscu prowadzenia robót budowlanych. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem instalacji, urządzeń itp. w czasie trwania robót budowlanych.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia, Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru oraz właścicieli instalacji i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działanie uszkodzenia. Wykonawca zobowiązany jest do powiadamiania Inspektora Nadzoru o utrudnieniach związanych z pracami remontowymi.

Ciągi komunikacyjne i pomieszczenia ogólnodostępne powinny być utrzymywane we właściwym stanie technicznym, nie wolno na nich, poza miejscami wyznaczonymi, uzgodnionymi z Zamawiającym składować materiałów ani sprzętu.

### **Ochrona środowiska**

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

W okresie trwania i wykonywania robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu robót oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- b) zanieczyszczenia powietrza pyłami lub gazami,
- c) możliwość powstania pożaru,
- d) zanieczyszczenia środowiska ściekami lub osadami ściekowymi.

### **Warunki bezpieczeństwa pracy**

Podczas realizacji robót budowlanych Wykonawca będzie przestrzegać obowiązujących przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na terenie prowadzenia robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

### **Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy**

Usytuowanie zaplecza budowy zostanie uzgodnione z Zamawiającym, mając na uwadze bezpieczeństwo użytkowników obiektu.

### **Warunki dotyczące organizacji ruchu**

Wykonawca będzie realizować roboty i transport w sposób nie powodujący niedogodności dla użytkowników obiektu, jak również dla mieszkańców i użytkowników terenów nie przylegających bezpośrednio do terenu prowadzenia robót.

W przypadku zajęcia konieczności ograniczenia dostępności dla użytkowników i innych do miejsc ogólnodostępnych, ciągów komunikacyjnych itp., Wykonawca uzgodni z Zamawiającym i Zarządcą obiektu czas i sposób dostępności do przedmiotowych miejsc.

### **Ogrodzenie**

Wykonawca (w razie potrzeby) wygrodzi część terenu w celu składowania tam materiałów budowlanych, gruzu i odpadów w kontenerach, wygrodzenia ewentualnej części magazynowej i zapewnienia bezpieczeństwa (poprzez wygrodzenie terenu) przy usuwaniu gruzu.

### **Zabezpieczenie dróg i placów**

Wykonawca zobowiązany jest do usuwania na bieżąco zanieczyszczeń i uszkodzeń dróg i placów powstałych w skutek prowadzenia robót.

## 1.6. Określenia podstawowe

Użyte w ST i wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Dziennik Budowy** – określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26-06-2002 r. (Dz. U. nr 108, poz.953).

**Inżynier – Inspektor Nadzoru** – osoba lub osoby wymienione w danych kontraktowych (wyznaczone przez Zamawiającego, o których wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialne za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

**Kierownik Budowy** – uprawniona osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.

**Księga Obmiaru** – akceptowany przez Inspektora zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiarów podlegają zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

**Materiały** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inwestora.

**Polecenie Inspektora Nadzoru** – wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**Projektant** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

**Dokumentacja Projektowa** – projekt budowlany i wykonawczy, specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych oraz przedmiary robót, które wskazują lokalizację i charakterystykę obiektu na podstawie którego obiekt będzie realizowany.

**Przedmiar robót** – kosztorys ślepy – wykaz robót podstawowych przewidzianych do wykonania z podaniem ich ilości.

**Teren budowy** – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót.

**Odpowiednia (bliska) zgodność** – zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

**Rysunki** – część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**Przeszkoda naturalna** – element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.

**Przeszkoda sztuczna** – dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.

**Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia** – określa Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23-06-2003 r. (Dz. U. nr 120, poz. 1126).

**Instrukcja bezpiecznego wykonywania robót budowlanych** – sposób zapobiegania zagrożeniom związanym z wykonywaniem robót budowlanych oraz sposób postępowania w przypadku wystąpienia tych zagrożeń.

## 2. Wykonanie robót

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Warunkami Umowy i przepisami BHP, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich

zgodność ze Specyfikacjami Technicznym wykonania i odbioru robót budowlanych, Dokumentacją Projektową, projektem organizacji robót i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca stosował się będzie do polskich norm, instrukcji i przepisów w kwestiach nie opisanych przez Specyfikacje Techniczne, będące elementem Dokumentów Umownych.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wszystkich elementów robót zgodnie z Dokumentacją Projektową lub przekazanymi na piśmie instrukcjami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca na własny koszt skoryguje wszelkie pomyłki i błędy w czasie trwania robót, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Wszelkie zmiany projektowe wraz z wymaganymi uzgodnieniami Wykonawca wykonana we własnym zakresie. Koszty związane ze zmianami Wykonawca uwzględni w cenie jednostkowej odpowiedniej pozycji Przedmiaru Robót.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, ST, Dokumentacji Projektowej, normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia własne, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą realizowane przez Wykonawcę nie później niż w czasie (realnym do wykonania) przez niego wyznaczonym, pod groźbą zatrzymania robót. Wszelkie dodatkowe koszty z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## **2.2. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w warunkach Umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy, dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej oraz dwa komplety Specyfikacji Technicznych. Na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili końcowego odbioru robót, a uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy lub utrwali na własny koszt.

## **2.3. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja Projektowa która zostanie przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu:

- 2 egzemplarze projektu budowlanego i wykonawczego na roboty objęte Kontraktem

Wykonawca we własnym zakresie opracuje projekty powykonawcze oraz geodezyjną dokumentację powykonawczą obiektu zatwierdzoną przez właściwy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej w ilości uzgodnionej z Inspektorem.

W przypadku stwierdzenia przez Wykonawcę zbyt niskiej szczegółowości projektów wykonawczych, opracowuj on własnym staraniem i na własny koszt bardziej szczegółowe projekty wykonawcze.

## **2.4. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i ST**

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Wykonawcy stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub uproszczeń w Dokumentach Kontraktowych i Umowy, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. w przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytów ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. w przypadku, gdy materiał lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową, ST lub nie będą zatwierdzone przez Inspektora i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

## **2.5. Zabezpieczenie terenu budowy**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia projekt zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy z uwzględnieniem sąsiednich posesji.

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem przez umieszczenie tablic informacyjnych w miejscach i ilościach oraz treści określonych przepisami. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do jego zakończenia i odbioru końcowego.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót w sposób uzgodniony z Inspektorem.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że włączony jest w cenę kontraktową.

## **2.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, w pomieszczeniach biurowych oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

## **2.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednocześnie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiałów, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania.

Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył

materiałów szkodliwych dla otoczenia, zgodnie ze Specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

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

Wykonawca odpowiada za ochronę budowli, za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomi Inspektora i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. o fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego. Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców okolicznych budynków. Wszelkie koszty uszkodzenia budynków w trakcie prowadzonych robót budowlanych, powstałe wskutek działań Wykonawcy, ponosi Wykonawca.

## **2.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

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

Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora.

## **2.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

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

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony zdrowia i życia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest zobowiązany opracować instrukcje bezpiecznego ich wykonywania (IBWRB) i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót. Dla robót budowlanych stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, Kierownik budowy jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Plan BIOZ). Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań bezpieczeństwa określone powyżej są uwzględnione w Cenie Umowy.

## **2.11. Ochrona robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót

przez Inspektora oraz będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymywanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego. Inspektor może wstrzymać roboty, jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, w tym przypadku na polecenie Inspektora powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

## **2.12. Równoważność norm i przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy które spełniają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonywane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej.

## **2.13. Wykopaliska**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inspektora i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inspektor po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

## **2.14. Czasowe zajęcie terenu poza liniami rozgraniczającymi**

Wykonawca jest zobowiązany do poniesienia kosztów czasowego zajęcia terenu dla celów wykonania robót poza liniami rozgraniczającymi wraz z kosztami prawnymi i opłatami za zajmowanie terenu, dokonaniem niezbędnych uzgodnień z właścicielami terenu oraz do przywrócenia go do stanu pierwotnego

# **3. Materiały**

## **3.1. Wymagania formalne**

Przy wykonywaniu robót budowlanych Wykonawca zastosuje wyłącznie te wyroby budowlane, materiały i urządzenia, które zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami i które posiadają właściwości użytkowe umożliwiające prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie podstawowych wymagań.

Wszystkie materiały i urządzenia stosowane przez Wykonawcę przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytworzenia i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie.

## **3.2. Wyroby budowlane do wykonania robót**

Zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 r. (Dz. U. 92, poz. 881), wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

- 1) oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo

- 2) umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- 3) oznakowany, z zastrzeżeniem ust. 4, znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do ww. ustawy.

Przy czym zgodnie z art. 30 ustawy Prawo Zamówień Publicznych z dnia 29.01.2004 r. (Dz. U. 19, poz. 177) w pierwszej kolejności należy uwzględniać cechy techniczne i jakościowe wyrobów budowlanych z zachowaniem Polskich Norm przenoszących normy europejskie (normy zharmonizowane) lub norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy.

### **3.3. Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na dwa tygodnie przed planowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie certyfikaty lub deklaracje zgodności oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora. Zatwierdzenie przez Inspektora pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań materiałów w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót.

Materiały łatwopalne, dopuszczone do zastosowania przez Inspektora Nadzoru przed wbudowaniem muszą być zabezpieczone środkami trudnopalnymi.

### **3.4. Pozyskiwanie materiałów**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie

materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych

oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia, licencje i jakiegokolwiek

inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Placu Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Umowie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora Nadzoru, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Placu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Umowie.

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

### **3.5. Kontrola wytwórni materiałów**

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami Specyfikacji Technicznych. Próbkami materiałów mogą być pobierane przez Inspektora Nadzoru w celu

sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- a) Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie prowadzenia inspekcji,
- b) Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Umowy.

### **3.6. Materiały nie odpowiadające wymaganiom Specyfikacji Technicznych**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom Specyfikacji Technicznych zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora. Jeżeli Inspektor zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te do których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany (skorygowany) przez Inspektora. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem.

### **3.7. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora. Miejsca czasowego składowanie będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### **3.8. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze, co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być zmieniany bez zgody Inspektora.

## **4. Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora. w przypadku braku ustaleń w wyżej wymienionych dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniemi Inspektora w terminie przewidzianym Umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny. Jeśli Dokumentacji Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze wyboru i uzyska akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora, nie

może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania jakości i warunków wyszczególnionych w Umowie, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## **5. Transport**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Wykonawca będzie utrzymywać w czystości drogi publiczne oraz dojazdy do terenu budowy na własny koszt.

Wykonawca zobowiązany jest do czyszczenia kół pojazdów budowy przed wjazdem na drogi publiczne. w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń nawierzchni dróg publicznych Wykonawca ponosi wszelkie koszty czyszczenia jezdni.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Program zapewnienia jakości**

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inspektora program zapewnienia jakości. w programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- sposób zapewnienia bhp,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (adres laboratorium własnego lub laboratorium któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań)
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapisów pomiarów a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi.

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi,
- rodzaje i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw

- materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

## **6.2. Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. w przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy Inspektorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Wszystkie koszty związane ze zorganizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

## **6.3. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo.

Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

## **6.4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. w przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora.

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w Programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru, w formie zaakceptowanej przez niego.

## **6.5. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania wszystkich materiałów U źródła ich wytwarzania, zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót

prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. w takim przypadku całkowite koszty badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## **6.6. Certyfikaty i deklaracje**

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

- a) Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- b) 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 określoną w pkt „a” i które spełniają wymogi Specyfikacji.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta. Jakikolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **6.7. Dokumenty budowy**

### **Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy placu budowy do czasu zakończenia budowy. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Kierowniku Budowy.

Wszystkie załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą jasno ponumerowane, podpisane i opatrzone datą przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

Wszystkie propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Wszystkie decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje, z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się.

### **Księga obmiaru**

Księga obmiaru stanowi dokument pozwalający na zapisanie ilościowe faktycznego postępu każdego z elementów wykonywania robót. Szczegółowe obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w wycenionym Kosztorysie i wpisuje się do Księgi Obmiarów.

Forma i sposób prowadzenia Księgi Obmiarów wykonywanych robót uzgodniona zostanie pomiędzy Inspektorem Nadzoru i Wykonawcą.

### **Sprawozdania okresowe**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru zakres i formę sprawozdania okresowego. Częstotliwość składania sprawozdań okresowych ustali Inspektor Nadzoru.

### **Dokumentacja wykonawcza uzupełniająca (rysunki wykonawcze)**

Wykonawca opracuje we własnym zakresie i na własny koszt dodatkowe rysunki wykonawcze, niezbędne dla wykonania robót, uzupełnione opisem jeśli to niezbędne. Rysunki powinny być wykonane w formie papierowej i cyfrowej (w formacie dwg lub innym uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru) i przekazane do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się konieczne uzupełnienie Dokumentacji Projektowej, przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i ST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

Rysunki uzupełniające, wykonane zostaną:

- w nawiązaniu do Projektu Budowlanego i Wykonawczego, przekazanego przez Zamawiającego,
- zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym,
- i będą zawierały wymagane prawem lub żądane przez Inspektora Nadzoru uzgodnienia.

### **Pomiary geodezyjne**

Wszystkie roboty liniowe i budowlane, zostaną przed wykonaniem wytyczone, a po wykonaniu pomierzone przez uprawnionego geodetę. Szkice robocze wszystkich pomiarów będą stanowiły element dokumentów budowy.

### **Instrukcje obsługi i eksploatacji**

Dla każdego dostarczonego w ramach niniejszego zamówienia urządzenia Wykonawca skompletuje podręczniki eksploatacji, konserwacji i napraw, zawierające co najmniej:

- dane techniczne,
- opis budowy i działania,
- warunki gwarancji,
- instrukcję montażu,
- instrukcję oraz harmonogram konserwacji i napraw.

Ponadto, dla całości wykonanego zadania Wykonawca dostarczy:

- instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji,
- instrukcje stanowiskowe,
- plan konserwacji i przeglądów.

Instrukcje i plan konserwacji będą zgodne z wymaganiami producentów, obowiązującymi, odpowiednimi normami Krajów UE, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo i ST.

### **Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy, oprócz wymienionych wcześniej zalicza się następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania Wykonawcy placu budowy,
- c) umowy cywilno – prawne z osobami trzecimi,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły wymaganych prób i badań,
- f) dokumenty potwierdzające jakość i pochodzenie materiałów i urządzeń,
- g) protokoły z narad i polecenia Inspektora,
- h) korespondencje na budowie.

Dokumenty budowy będą przechowywane na placu budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. Obmiar robót**

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

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w wycenionym Kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora o zakresie obmierzonych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisywane do Księgi Obmiaru.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub innym czasie określonym w Umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora. Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Podwykonawcy robót.

Pomiary długości obiektów liniowych powinny być dostarczane na żądanie Inspektora Nadzoru, w oparciu o przedstawione przez Wykonawcę szkice i zestawienia geodezyjne.

Wszystkie obmiary robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Wszystkie obmiary robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Księgi Obmiarów.

### **7.2. 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.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora przy udziale Wykonawcy:

**Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu** – polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót takich prac będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje Inspektor. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora. Odbiór powinien być wykonany nie później niż 3 dni od daty powiadomienia Inspektora o gotowości do odbioru. Decyzję odnośnie odbioru, ocenę jakości oraz zgodę na kontynuowanie robót Inspektor dokumentuje wpisem do Dziennika Budowy.

**Odbiór końcowy robót** – polega na finalnej ocenie całości wykonanej zgodnie z Umową inwestycji. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora. Odbiór końcowy nastąpi w terminie

ustalonym w dokumentach Umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa poniżej.

Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty wskazana przez Zamawiającego dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST. w przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających lub robót wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. w przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową, ST i wszelkimi zatwierdzeniami dokonany przez Inspektora z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań w dokumentach Umowy.

Warunkiem przekazania inwestycji Zamawiającemu jest wykonanie rozruchu technologicznego. Rozruch technologiczny oczyszczalni zostanie przeprowadzony przez komisję rozruchową powołaną przez Zamawiającego w skład której wejdą bezpośredni przedstawiciele Zamawiającego, Inspektora i Wykonawcy.

## **8.2. Dokumenty do odbioru końcowego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące oryginały dokumentów (dopuszcza się kserokopię w przypadku gdy oryginał został przekazany Zamawiającemu wcześniej w czasie realizacji inwestycji):

- a) Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy oraz dokumentację powykonawczą w formie papierowej i cyfrowej (w formacie dwg lub innym uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru),
- b) Specyfikacje Techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ewentualne uzupełniające lub zamiennie),
- c) Recepty i ustalenia technologiczne,
- d) Dzienniki budowy i książki obmiarów,
- e) Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST,
- f) Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności oraz wbudowanych materiałów, zgodnie z ST,
- g) Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu, w formie papierowej, zatwierdzoną przez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej,
- h) Protokoły z przeprowadzenia rozruchów mechanicznych i hydraulicznych urządzeń i obiektów oczyszczalni,
- i) Protokół z rozruchu technologicznego oczyszczalni wraz z wynikami badań potwierdzającymi osiągnięcie wymaganych wyników, przeprowadzonymi przez upoważnione laboratorium,
- j) Instrukcje obsługi i eksploatacji poszczególnych urządzeń (Podręcznik eksploatacji, konserwacji i napraw),
- k) Instrukcję obsługi i eksploatacji oczyszczalni,
- l) Instrukcję obsługi AKPiA.
- m) Instrukcję BHP,
- n) Sprawozdanie techniczne zawierające:

- zakres i lokalizację wykonywanych robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej, przekazanej przez Zamawiającego,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

W przypadku, gdy roboty pod względem wyżej wymienionego przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **8.3. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad zapisanych w części dotyczącej „Odbioru końcowego robót”.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla danej roboty w specyfikacji technicznej i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny.

Wszystkie pozycje wycenianie są w PLN.

Cena Ofertowa powinna zawierać opłaty celne, podatki i inne opłaty nakładane poza krajem pochodzenia strony Zamawiającej, na produkcję, wytwarzanie, sprzedaż i transport wyposażenia Wykonawcy, urządzenie linii produkcyjnej, zakup materiałów i towarów, które będą wykorzystywane lub dostarczane w ramach Umowy oraz w ramach usług wykonywanych w ramach Umowy.

Bez względu na jakiegokolwiek ograniczenia zasugerowane przez opis każdej pozycji i/lub wyjaśnienie, Wykonawca musi jasno zrozumieć, że kwoty podane przez niego w Kosztorysie Ofertowym stanowią zapłatę za pracę wykonaną i zakończoną pod każdym względem.

Uważa się, że Wykonawca wziął pod uwagę wszystkie wymagania i zobowiązania, bez względu na to czy zostały określone czy zasugerowane, zawarte we wszystkich częściach niniejszej Umowy i że odpowiednio wycenił pozycje kosztorysu. Tak więc, kwota musi zawierać nagłe i nieprzewidziane wydatki oraz różnorakie ryzyko związane z koniecznością wybudowania, wykończenia i konserwacji całości robót objętych Umową.

Jeżeli w Kosztorysie Ofertowym nie zostały zawarte oddzielne pozycje, wszystko to musi być uwzględnione w stawkach i kwotach przypisanych poszczególnym pozycjom dla wszystkich kosztów wchodzących w rachubę w Kosztorysie Ofertowym.

Kwoty podane przez Wykonawcę we wszystkich pozycjach Kosztorysu Ofertowego muszą zawierać odpowiednie proporcje w stosunku do kosztów wykonania robot określonych w Umowie, oraz wszystkie marże i narzuty, zyski, koszty administracyjne i tym podobne wydatki (chyba, że zostały oddzielnie wyszczególnione), odnoszące się do Umowy jako całości, będą rozdysponowane pomiędzy wszystkie pozycje podane w Kosztorysie Ofertowym.

Całość zamówienia będzie opodatkowana stawką podatku VAT odpowiednią dla danej inwestycji. Wyliczenie podatku należy podać osobno.

Płatności miesięczne lub podzielone na inne okresy (ustalone na podstawie Umowy) – gdy pozycja w Kosztorysie Ofertowym jest wyceniana jako „suma”, wynagrodzenie będzie wypłacone na podstawie wykazania pozycji Kosztorysu lub za zgodą Zamawiającego procentowo do postępu prac. Natomiast w przypadku pozycji, gdzie jest wyceniona jako płatność „za jednostkę”, wypłata będzie dokonana w oparciu o znaczny stopień wykonania poszczególnych prac.

Płatność zostanie wstrzymana na mocy ustaleń zawartych w Umowie.

## **9.2. Płatności okresowe i końcowa**

Płatności okresowe i końcowa będą się odbywały zgodnie z zatwierdzonym przez Zamawiającego i Inspektora Nadzoru harmonogramem rzeczowo-finansowym Robót.

W zależności od źródła pochodzenia środków pomocowych, na żądanie Inspektora Nadzoru Wykonawca przygotuje i przedstawi do zatwierdzenia zaktualizowany harmonogram dostosowany do wymagań instytucji przyznającej środki pomocowe.

## **9.3. Koszt szkolenia personelu Zamawiającego**

W ramach realizacji inwestycji przewiduje się przeszkolenie przez Wykonawcę pracowników przyszłego Użytkownika, wskazanych przez Zamawiającego, w zakresie obsługi zrealizowanej inwestycji.

## **9.4. Koszty czynności eksploatacyjnych i konserwacyjnych urządzeń w okresie gwarancyjnym**

Koszty czynności eksploatacyjnych i konserwacyjnych w okresie gwarancyjnym ponosi Zamawiający, z wyjątkiem tych wynikających z wykrytych w okresie gwarancyjnym usterek.

## **9.5. Koszty zawarcia ubezpieczeń i rękojmi na Roboty Umowne**

Koszty zawarcia ubezpieczeń wymienionych w Warunkach Umownych, ponosi Wykonawca w ramach ceny umownej.

## **10. Przepisy związane**

Uwzględniono następujące przepisy i wytyczne ogólne:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, (...) (Dz. U. nr 130; poz.1389),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz. U. nr 202; poz. 2072) z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47: poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75; poz. 690) z późniejszymi zmianami,

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. nr 89; poz. 414) z późniejszymi zmianami oraz przepisami wykonawczymi do Ustawy,
- Ustawa Prawo Zamówień Publicznych z dnia 29 stycznia 2004 r. (Dz. U. nr 19; poz.177) z późniejszymi zmianami oraz przepisami wykonawczymi do Ustawy,
- Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. nr 92; poz. 881) z późniejszymi zmianami oraz przepisami wykonawczymi do Ustawy,
- Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. OWEOB  
Promocja Sp. z o.o., Warszawa 2003 r.,
- Instrukcja ITB nr 282. Wytyczne wykonywania i odbioru robót budowlano – montażowych w okresie obniżonych temperatur, ITB 1988,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I, budownictwo ogólne. MGPIB, ITB, Arkady 1989.

#### **UWAGA:**

**Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót.**

## **11. WYKAZ MASZYN, URZĄDZEŃ I WYPOSAŻENIA OFEROWANYCH PRZEZ WYKONAWCĘ ORAZ ICH RÓWNOWAŻNOŚĆ.**

**Wykaz maszyn, urządzeń i wyposażenia oferowanych przez wykonawcę wraz z kartami katalogowymi maszyn, urządzeń i wyposażenia stanowi Załącznik Nr 1 B do formularza oferty.**

Wykaz maszyn, urządzeń i wyposażenia stanowi element oferty służący do oceny równoważności w stosunku do rozwiązań opisanych w dokumentacji projektowej. Opisy poszczególnych pozycji podane w Wykazie nie powinny być traktowane, jako ograniczające zobowiązania Wykonawcy wynikające z Umowy na wykonanie Robót. Wykonawca oświadcza, że zapoznał się z dokumentacją projektową i wypełnił niniejszy Wykaz zgodnie z jej wymaganiami.

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość zastosowanych materiałów, maszyn i urządzeń, za montaż i uruchomienie, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznych, programem zapewnienia jakości.

Roboty oraz zastosowane materiały, maszyny, urządzenia i wyposażenie muszą gwarantować:

- osiągnięcie wymaganych parametrów technologicznych określonych w dokumentacjach technicznych i STWiOR,
- minimum 3 letni okres gwarancji jakości

dostępność części zamiennych do zainstalowanych w ramach Robót maszyn i urządzeń przez okres minimum 7 lat od daty wydania Świadectwa Przejęcia. Parametry technologiczne opisane w niniejszym dokumencie stanowią optymalny nominalny punkt pracy urządzeń.

**Wykonawca stosując rozwiązania równoważne jest w pełni odpowiedzialny za taki dobór maszyn urządzeń, sprzętu, armatury i innych by uzyskać wymagane parametry technologiczne oczyszczalni, oraz by dostosować je do istniejących i projektowanych budynków bez zmiany ich istniejącej/zaprojektowanej**

**powierzchni, kubatury i układu przestrzennego, tak by nie zachodziła konieczność zmiany tych budynków i zmiany pozwolenia na budowę.**

Wskazane jest by Wykonawca stosując rozwiązania równoważne stosował maszyny i urządzenia podobnego typu i tego samego producenta (tam gdzie jest to możliwe) tak by Zamawiający w trakcie eksploatacji mógł korzystać z maksymalnie kilku podmiotów serwisujących i naprawczych.

Maszyny, Urządzenia i Wyposażenie oraz inne wyroby, muszą być z asortymentu bieżąco produkowanego i odpowiadać normom i przepisom. Zabrania się stosowania urządzeń prototypowych. Zastosowane Materiały, Urządzenia i Wyposażenie muszą posiadać stosowne atesty, aprobaty, znaki bezpieczeństwa - wymagane polskimi przepisami.

O ile producent przewidział podział na klasy lub gatunki jakości; Maszyny, Urządzenia i Wyposażenie muszą być w najwyższej (najlepszej) klasie lub gatunku.

Maszyny i Urządzenia muszą posiadać Dokumentację Techniczno-Ruchową (jeżeli są wymagane) i instrukcje napisane w języku polskim.

**Wykonawca zobowiązany jest załączyć karty katalogowe maszyn, urządzeń i wyposażenia do niniejszego Wykazu i/lub inne dokumenty potwierdzające równoważność maszyn i urządzeń.**

W celu wykazania, że oferowane urządzenie nie jest prototypem tzn. jest sprawdzone w działaniu, pracuje na innych zrealizowanych obiektach (oczyszczalniach ścieków komunalnych) przez okres nie krótszy niż jeden rok, Wykonawca wskaże dla urządzeń co najmniej dwie lokalizacje, w której dane urządzenie zostało sprawdzone w działaniu. W razie wątpliwości Zamawiającego co do faktycznego funkcjonowania danego urządzenia we wskazanej lokalizacji, Zamawiający będzie uprawniony do zwrócenia się do podmiotu obsługującego daną oczyszczalnię o potwierdzenie cech i okresu pracy urządzenia we wskazanej lokalizacji.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do doprecyzowania przez Wykonawcę opisów technicznych oferowanych urządzeń/instalacji.

**Za równoważne uznaje się:**

**Pompy:** spełniające punkt pracy jak w dokumentacji projektowej. Punktem pracy jest zależność (funkcja) wydajności i wysokości podnoszenia danej pompy o mocy zainstalowanej mniejszej lub równej jak opisano w dokumentacji, spełniające wymagania techniczne i materiałowe opisane w specyfikacji.

**Sitopiaskowniki, kraty:** o wydajności nie mniejszej niż określono w dokumentacji, o mocy zainstalowanej mniejszej lub równej jak opisano w dokumentacji, o prześwicie mniejszym lub równym opisanemu w dokumentacji, spełniające wymagania techniczne i materiałowe opisane w specyfikacji.

**Mieszadła:** dopuszcza się mieszadła gwarantujące pełne wymieszanie, przy zachowaniu mocy zainstalowanej mniejszej lub równej jak opisano w dokumentacji, obrotów mniejszych lub równych jak opisano w dokumentacji, średnicy większej lub równej jak opisano w dokumentacji, spełniające wymagania techniczne i materiałowe opisane w specyfikacji.

**Ruszt napowietrzający:** dla podanego w dokumentacji  $\alpha$  wymagany transfer tlenu dla czystej wody większy lub równy jak opisano w dokumentacji, przy zachowaniu sumarycznego zapotrzebowania powietrza jak w dokumentacji projektowej dla danego obiektu, spełniający wymagania techniczne i materiałowe opisane w specyfikacji.

**Dmuchawy:** o wydajności w warunkach normalnych nie mniejszej niż określono w dokumentacji, o mocy zainstalowanej mniejszej lub równej jak opisano w dokumentacji, o poziomie hałasu równym lub mniejszym jak opisano w dokumentacji, o obrotach równych lub mniejszych jak opisano w dokumentacji, spełniające wymagania techniczne i materiałowe opisane w specyfikacji.

**Płuczka piasku:** o wydajności płukania piasku nie mniejszej niż określono w dokumentacji, o mocy zainstalowanej mniejszej lub równej jak opisano w dokumentacji, spełniające wymagania techniczne i materiałowe opisane w specyfikacji.

**Prasa odwadniająca:** o wydajności odwadniania osadu nie mniejszej niż określono w dokumentacji, o mocy zainstalowanej mniejszej lub równej jak opisano w dokumentacji, spełniające wymagania techniczne i materiałowe opisane w specyfikacji.

**Moduły/kasety filtracyjne:** o powierzchni filtracyjnej nie mniejszej niż określono w dokumentacji spełniające wymagania techniczne i materiałowe opisane w specyfikacji.

**Maceratory:** o wydajności rozdrabniania części stałych nie mniejszej niż określono w dokumentacji spełniające wymagania techniczne i materiałowe opisane w specyfikacji.

**Biofiltr (instalacja oczyszczania powietrza):** o wydajności nie mniejszej niż określono w dokumentacji, o mocy zainstalowanej mniejszej lub równej jak opisano w dokumentacji, o wymiarach nie większych niż jak opisano w dokumentacji, spełniający wymagania techniczne i materiałowe opisane w specyfikacji.

**System opróżniania pojemników:** o systemie jak określono w dokumentacji, o wymiarach nie większych jak określono w dokumentacji, o mocy zainstalowanej mniejszej lub równej jak opisano w dokumentacji, spełniające wymagania techniczne i materiałowe opisane w specyfikacji.

**Stacja zlewna ścieków dowożonych:** o układzie i wyposażeniu jak określono w dokumentacji, o wymiarach nie większych jak określono w dokumentacji, o mocy zainstalowanej mniejszej lub równej jak opisano w dokumentacji, spełniające wymagania techniczne i materiałowe opisane w specyfikacji.

Rodzaj materiału, tam gdzie wyspecyfikowano, nie podlega równoważności z uwagi na kontakt ze ściekami.

Materiały do budowy wyposażenia i rurociągów powinny być dobrane specjalnie pod kątem odporności na korozję i promieniowanie UV. Jeżeli nie zaznaczono inaczej należy spełnić poniższe wymagania minimalne w zakresie doboru materiałów:

Nazwa	Dopuszczalny Materiał
Ścieki	Rurociągi Stal kwasoodporna min. 0H18N9 (AISI 304), GRP, żeliwo sferoidalne, kamionka, PVC min. lite SN8, PE-HD min. SDR17, PE100 PN10.
Osad	Rurociągi Stal kwasoodporna min. 0H18N9 (AISI 304), GRP lub HDPE, PE-HD min. SDR17, PE100 PN10, PVC.
Piasek	Rurociągi Stal kwasoodporna min. 0H18N9 (AISI 304), PVC
Powietrze z odorami	Stal kwasoodporna 0H17N12M2T (AISI 316), GRP, PP, CPVC, HDPE, PVC
Powietrze technologiczne	Stal kwasoodporna 0H18N9 (AISI 304)
Środek strącający	CPVC, PP, HDPE, PTFE

<b>Nazwa</b>	<b>Dopuszczalny Materiał</b>
Podpory i elementy mocujące powyżej 1,0 m nad zwierciadłem ścieków, podesty, bariery zlokalizowane na zewnątrz budynków	Stal kwasoodporna min. 0H18N9 (AISI 304)
Podpory i elementy mocujące, kanały wentylacyjne, podesty, bariery zlokalizowane wewnątrz budynków	Stal kwasoodporna min. 0H18N9 (AISI 304)
Stalowe elementy zlokalizowane poniżej 1 m nad zwierciadłem (pod zwierciadłem) wody lub ścieków	Stal kwasoodporna min. 0H18N9 (AISI 304)

Jeżeli Wykonawca uzna, iż z powodów technicznych zastosowanie opisanych w powyższej tabeli materiałów jest niekorzystne (np. z powodu reakcji chemicznej z medium, wysokiej abrazyjności lub innego, niekorzystnego wpływu środowiska) winien zaproponować alternatywne rozwiązanie materiałowe, które może zostać zastosowane po uzyskaniu pozytywnej opinii Inżyniera oraz akceptacji Zamawiającego.

Rozwiązania techniczne, tam gdzie zastosowano konkretne rozwiązania specyficzne, nie podlegają równoważności z uwagi na wynikające ze zmian konsekwencje obliczeniowe, kubaturowe, technologiczne itp.

Sumaryczna moc zainstalowana urządzeń nie może przekroczyć mocy określonej w dokumentacji projektowej.

Pozostałe urządzenia jak opisano w dokumentacji i STWiOR z zachowaniem równoważności tam opisanej.

Podane wymiary i masa mają charakter pomocniczy - nie stanowią o równoważności urządzeń, jednakże Wykonawca weźmie pod uwagę, że zmiana masy i wymiarów może skutkować koniecznością przeprojektowania fundamentowania pod urządzenie lub zmiany powierzchni lub kubatury budynku. Takie zmiany będą odbywały się na koszt i ryzyko Wykonawcy oraz za zgodą Zamawiającego.



## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

# **TOM II – ROBOTY BUDOWLANE**



# Specyfikacja Techniczna

## ST-01.01

### ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE I ROZBIÓRKOWE

Główny kod obiektu

**CPV 45232421-9**

Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przygotowawczych i rozbiórkowych.

##### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

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

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie rozbiórek występujących w obiekcie.

##### 1.4. Określenia podstawowe

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

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

#### 2. Materiały

Dla robót wg ST-01.01 materiały nie występują.

#### 3. Sprzęt

##### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu zawarte są w Specyfikacji Technicznej - Wymagania ogólne.

##### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Do rozbiórek może być użyty dowolny sprzęt zatwierdzony przez Inspektora.

#### 4. Transport

Transport materiałów z rozbiórki środkami transportu. Przewożony ładunek zabezpieczyć przed spadaniem i przesuwaniem.

#### 5. Wykonanie robót

##### 5.1. Roboty przygotowawcze

5.1.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST Wymagania ogólne.

5.1.2. Szczegółne zasady wykonania robót

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy:

- Teren ogrodzić i oznakować zgodnie z wymogami BHP.

- Zdemontować istniejące zasilanie w energię elektryczną, instalację teletechniczną i wod.-kan.

oraz wszelkie inst. uzbrojeniowe.

## **5.2. Roboty rozbiórkowe**

5.2.1. Ogóle zasady wykonania robót podano w ST Wymagania ogólne.

5.2.2. Szczególne zasady wykonania robót

Roboty prowadzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. (Dz. U. nr 47; poz.401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Wyburzenia i rozbiórki budowli wykonać w sposób uzgodniony z Inspektorem. Rozebrany materiał posegregować i odwieźć na miejsce składowania.

Elementy stalowe zdemontować poprzez cięcie mech., reszta j.w.

Nawierzchnię rozebrać ręcznie - reszta j.w.

## **6. Kontrola jakości robót**

Wymagania dla robót rozbiórkowych podano w pkt. j.w

## **7. Obmiar robót**

Ogóle zasady obmiaru robót podano w ST Wymagania ogólne.

## **8. Odbiór robót**

Wszystkie roboty objęte ST-01.01 podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

## **9. Podstawa płatności**

Ogóle ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST Wymagania ogólne.

## **10. Uwagi szczegółowe**

Ilości robót rozbiórkowych mogą ulec zmianie na podstawie decyzji Inżyniera.

### **UWAGA:**

**Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót.**

# Specyfikacja Techniczna

## ST-01.02

### ROBOTY ZIEMNE

Główny kod obiektu

**CPV 45232421-9**

Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej części specyfikacji (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy oraz kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

W skład niniejszej części ST wchodzi następujące roboty:

- tyczenie obiektów, tras instalacji i przewodów, roboty pomiarowe przy wykopach,
- zdjęcie warstwy humusu,
- wykopanie wykopu szerokoprzecznego z załadunkiem urobku na środki transportu,
- wywiezienie nadmiaru urobku do miejsca składowania,
- dowóz kruszywa na plac budowy,
- zasypanie fundamentów,
- zagęszczenie mechaniczne gruntu,
- ewentualna wymiana gruntu.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST Wymagania ogólne.

### 2.2. Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów

Przy wykonywaniu robót ziemnych materiałami, które należy dostarczyć są:

- do wykonywania podkładu należy stosować pospółki żwirowo-piaskowej,
- do zasypywania wykopów może być użyty grunt wydobyty z tego wykopu, nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń organicznych i budowlanych.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu są zawarte w ST Wymagania ogólne.

### **3.2. Szczególne wymagania dotyczące sprzętu**

Do robót ziemnych należy użyć sprzętu zmechanizowanego, a zwłaszcza koparek podsiębiernych. Niektóre roboty ziemne w/w obiektach wymagają prac – robót ręcznych. Przy zakładaniu urobku z tymczasowego składowiska zalecane jest użycie ładowarki. Do wywozu urobku stosować samochody samowyładowcze. Do zagęszczania należy użyć zagęszczarek wibracyjnych, których parametry muszą być dopasowane do grubości zagęszczanych warstw, a więc przy zagęszczaniu cieńszymi warstwami (nie więcej niż 0,3-0,4 m) wystarczą zagęszczarki płytowe, a przy większych grubościach (ponad 0,6 m) konieczne są zagęszczarki kroczące lub sprzęt równorzędny pod względem głębokości zagęszczania. Zasyпка ma być prowadzona warstwami o grubości nie większej 0,3 m przy zagęszczaniu mechanicznym i 0,15 m przy zagęszczaniu ręcznym.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne zasady transportu podano w ST Wymagania ogólne.

### **4.2. Szczególne wymagania dotyczące transportu**

Transport urobku z wykopów do miejsca odkładu i później z odkładu do wykopu należy prowadzić zgodnie z przyjętą technologią robót ziemnych zmechanizowanych oraz wytycznymi w pkt. 3.2. niniejszej specyfikacji dotyczącymi sprzętu. Do wywozu gruntu na odkład należy użyć samochodów skrzyniowych i samowyładowczych samochodów ciężarowych o ładowności i wysokości dopasowanej do wielkości koparki (zalecane są wywrotki kilkutonowe). Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie. Składowanie i transport urobku przeznaczonego do późniejszego zasypywania wykopów należy przeprowadzić w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru. Transport kruszyw do wymiany gruntu należy prowadzić analogiczny sposób, jak urobku z wykopów, z tym że istotna jest dbałość o wykluczenie jego mieszania się z innymi gruntami składowanymi na budowie, a zwłaszcza ziemią roślinną oraz wydobywym gruntem nasypowym.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST Wymagania ogólne.

### **5.2. Szczególne zasady wykonania robót**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy wykonać niezbędne drogi dojazdowe do terenu i na terenie budowy. Drogi dojazdowe oraz krawędzie wykopów należy oznakować jako miejsca niebezpieczne. Wykonanie wykopów należy prowadzić zgodnie z zasadami BHP. W przypadku wystąpienia zalewania wykopu wodami gruntowymi, wykonawca odpowiedzialny jest za odprowadzenie wód wykopu lub wykluczenie ich napływu. Ze względu na występowanie gruntów przepuszczalnych (piaszczystych), dno wykopu powinno być poszerzone w stosunku do wymiarów wykonywanego obiektu o minimum 1,5m z każdej strony, zaś sam wykop musi mieć skarpy nachylone – pod kątem 40°.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST Wymagania ogólne

### **6.2. Szczególne zasady kontroli jakości**

Kontroli podlega zgodność z dokumentacją techniczną, wygląd zewnętrzny i dokładność wykonania. Dokładność wykonania wykopów ma być zgodna z wymogami normy PN-B-06050. Kontrola wykonania robót musi dotyczyć rzędnych dna wykopu, które nie mogą

odbiegać od wielkości projektowanych więcej niż o +1cm i -3 cm. Pozostałe odchyłki podaje norma.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST Wymagania ogólne.

### **7.2. Szczególne zasady obmiaru**

Ilość mas ziemnych oblicza się metrach sześciennych odspojonego gruntu. w przypadku operowania gruntem spulchnionym pobieranym ze składowisk należy uwzględnić odpowiednie współczynniki korygujące. Wielkość obmiaru określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze.

## **8. Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST Wymagania ogólne.

### **8.2. Szczególne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 6 dały pozytywne wyniki.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne zasady dotyczące ustalania podstawy**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST Wymagania ogólne.

### **9.2. Szczególne zasady dotyczące podstawy płatności**

Podstawą rozliczenia finansowego będzie umowa Wykonawcy z Zamawiającym.

Cena wykonania jednego m<sup>3</sup> wykopu obejmuje: roboty pomiarowe, wykonanie wykopu zgodnie z założoną technologią, wywóz urobku, zabezpieczenie ścian wykopu oraz istniejącej infrastruktury podziemnej, oznaczenie i zabezpieczenie miejsca prowadzenia prac, odprowadzenie wód gruntowych i opadowych z miejsca robót. Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> zasyпки obejmuje: dowóz gruntu, ułożenie, zagęszczenie, badania stopnia zagęszczenia, oznaczenie zabezpieczenie miejsca prowadzenia prac, wyrównanie terenu w miejscu prowadzenia prac.

## **10. Przepisy związane**

PN-B-06050 - Roboty ziemne. Wymagania ogólne

### **UWAGA:**

**Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót.**

# Specyfikacja Techniczna

## ST-01.03

### ZBROJENIE BETONU

Główny kod obiektu

**CPV 45232421-9**

Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia nie sprężającego (stalowymi prętami wiotkimi) betonu fundamentów, ścian, stropów i innych elementów konstrukcji dla obiektów kubaturowych.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- a) przygotowaniem zbrojenia
- b) montażem zbrojenia
- c) kontrolą jakości materiałów.

Zakres rzeczowy robót do wykonania obejmuje zbrojenie fundamentów, ścian, stropów, dachu i innych elementów konstrukcji.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne oraz zdefiniowanymi poniżej.

1.4.1. Pręty stalowe wiotkie.

Pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm.

1.4.2. Zbrojenie niesprężające.

Zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ogólną Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## 2. Materiały

### 2.1. Stal zbrojeniowa

#### 2.1.1. Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach objętych zakresem niniejszego kontraktu stosuje się klasę i gatunek wg poniższych danych:

Klasa A-0 – stal okrągła, gładka.

Klasa A-II – stal okrągła żebrowana.

Klasa A-III – stal okrągła, żebrowana.

### **2.1.2. Własności stali zbrojeniowej**

Gatunek St0S:

- wytrzymałość charakterystyczna 220 MPa
- wytrzymałość obliczeniowa 190 MPa

Gatunek 18G2:

- wytrzymałość charakterystyczna 355 MPa
- wytrzymałość obliczeniowa 310 MPa

Gatunek 34GS:

- wytrzymałość charakterystyczna 410 MPa
- wytrzymałość obliczeniowa 350 MPa

### **2.1.3. Wymagania przy odbiorze**

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93215. Przeznaczona do odbioru partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-H-93215,
- nr wytopu lub nr partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład techniczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj próbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące dane:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- nr wytopu lub nr partii,
- znak obróbki cieplnej.

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowania farbą olejną.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-H-93215,
- sprawdzenie wymiarów wg PN-H-93215,
- sprawdzenie masy wg PN-H-93215.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc kręgu.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

### **2.1.4. Druć montażowy**

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego, jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych.

### **2.1.5. Podkładki dystansowe**

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

## **3. Sprzęt**

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. w szczególności wszystkie rodzaje

sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi.

Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń elektrycznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

#### **4. Transport**

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, żeby uniknąć trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Przygotowanie zbrojenia**

##### **5.1.1. Czyszczenie prętów**

- Pręty przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.
- Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.
- Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.
- Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie, lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekrojów poprzecznych prętów.
- Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem ciepłej wody.
- Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.
- Możliwe są też inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

##### **5.1.2. Prostowanie prętów**

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków i prostowarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

##### **5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych**

Cięcie prętów zbrojeniowych wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

##### **5.1.4. Odgięcia prętów**

Pręty o średnicy do 16 mm można wyginać na zimno na budowie.

#### **5.2. Montaż zbrojenia**

##### **5.2.1. Wymagania ogólne**

Do zbrojenia betonu konstrukcji zastosowano stal A-III, A-II i A-0. Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy.

Nie można wbudować stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów innej średnicy, niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali, zmiany te wymagają pisemnej zgody Inżyniera.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

## 5.2.2. Montowanie zbrojenia

5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spajania (wg PN-B-03264, tabl. 11).

- zgrzewanie elektryczne oporowe doczołowe prętów,
- spawanie łukiem elektrycznym prętów z nakładkami i dwoma spawami bocznymi,
- spawanie łukiem elektrycznym prętów z nakładkami i czterema spawami bocznymi,
- spawanie łukiem elektrycznym prętów z nakładką i jedną spoiną boczną,
- spawanie łukiem elektrycznym prętów z nakładką z dwoma spoinami bocznymi,
- połączenie spawaniem elektrycznym z topnikiem prętów zbrojeniowych z płaskownikiem w kształt teowy,
- spawanie łukiem elektrycznym prętów zbrojeniowych z elementami płaskimi lub profilowanymi ze stali walcowanej dwoma spawami bocznymi,
- spawanie łukiem elektrycznym prętów z płaską lub kształtowaną stałą czterema spoinami bocznymi.

5.2.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład (bez spajania)

Połączenia na zakład należy wykonywać wg p. 8.1.6.3. PN-B-03264.

5.2.2.3. Skrzyżowania prętów.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym typu czarnego, o średnicy 1,6 mm, miękkim.

## 6. Kontrola jakości

Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z projektem oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczania zbrojenia podano poniżej:

Określenie wymiaru	Wartość odchyłki
Od wymiarów siatek i szkieletów wiązanych lub zgrzewanych	
w długości elementu:	
- przy wymiarze do 1 m:	±5 mm
- przy wymiarze powyżej 1 m:	±10 mm
w rozstawie prętów podłużnych, poprzecznych i strzemion:	
- przy średnicy $d \leq 20$ mm:	±10 mm
- przy średnicy $d > 20$ mm:	±0,5 d
w położeniu odgięć prętów:	±2 d
w grubości warstwy otulającej:	+10 mm, - 0 mm
w położeniu połączeń (styków) prętów:	±25 mm

Kontrola jakości materiałów dostarczonych na budowę – zgodnie z punktem 2.1.3.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST Wymagania ogólne.

### **7.2. Szczególne zasady obmiaru**

Do obliczenia należności przyjmuje się ilość (t) zmontowanego zbrojenia, nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek ani drutu wiązałkowego, nie uwzględnia się też zwiększonej ilości wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Zgodność robót z projektem i Specyfikacją Techniczną**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

#### **8.2.1. Dokumenty i dane**

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i Specyfikacją Techniczną,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu robót.

#### **8.2.2. Zakres robót**

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera

### **8.3. Odbiór ostateczny**

Odbiór ostateczny odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w dzienniku budowy zakończenia robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie polega odbiorowi.

Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej,
- zgodności z rysunkami roboczymi liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania złączy i długości zakotwień prętów,
- prawidłowości osadzenia kotew,
- zachowania wymaganej z projektem otuliny zbrojenia.

Do odbioru robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w ST Wymagania Ogólne.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne zasady dotyczące ustalania podstawy**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST Wymagania ogólne.

### **9.2. Szczególne zasady dotyczące podstawy płatności**

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1 tonę. Cena obejmuje dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie oraz montaż zbrojenia za pomocą drutu wiązałkowego w deskowaniu, zgodnie z projektem i niniejszą ST, a także oczyszczenie terenu z odpadów zbrojenia i usunięcie ich poza teren robót.

## **10. Przepisy związane**

PN-H-84023/06 – Stal do zbrojenia betonu.

PN-H-93215 – Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.

PN-B-06251 – Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-H-840023/06 – Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.

PN-H-04310 – Próba statyczna rozciągania metali.

PN-B-03264 – Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

**UWAGA:**

**Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót.**

# Specyfikacja Techniczna

## ST-01.04

### ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE

Główny kod obiektu

**CPV 45232421-9**

Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

#### **BETON NIEKONSTRUKCYJNY KL. B-10, KL. B-15 BEZ DESKOWANIA**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem betonu niekonstrukcyjnego przewidzianego do układania pod fundamentami i pod posadzkami dla obiektów kubaturowych.

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu niekonstrukcyjnego jako podkładu pod fundamenty i posadzki, związane z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- układaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne oraz podanymi poniżej:

**Beton zwykły** – beton o gęstości powyżej 1,8 kg/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Klasa betonu** – symbol literowo-liczbowy (np. B25) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną RbG.

**Mieszanka betonowa** – mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

**Nasiąkliwość betonu** – stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

**Partia betonu** – ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym – nie dłuższym niż 1 miesiąc – z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

**Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie - RbG** – wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem, uzyskana wyniku badania z ciskanie kostek sześciennych o boku 150mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-B-06250.

**Zaczyn cementowy** – mieszanina wody i cementu.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji Wymagania Ogólne.

## **2. Materiały**

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich norm polskich.

Beton klasy B10 i B15 wymaga utrzymania wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie.

### **2.1. Składniki mieszanki betonowej**

#### **2.1.1. Cement – wymagania i badania**

- a) Rodzaj i marka cementu  
Do stosowania dopuszcza się tylko cement hutniczy wg PN-B-30000 – marki „35” - do betonu klasy B10, B15
- b) Wymagania dotyczące składu cementu  
Wg ustaleń normy PN-B-30000
- c) Świadectwo jakości cementu  
Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.
- d) Badania podstawowych parametrów cementu  
Cement pochodzący od każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-B-04300, a wyniki ocenione wg normy PN-B-30000.

#### **2.1.2. Kruszywo**

Do betonów należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom wg PN-B-06712.

Jeśli w normach przedmiotowych na wyroby, elementy i konstrukcje nie postanowiono inaczej, zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

W przypadku betonu o określonym stopniu mrozoodporności lub wodoszczelności zleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż 20.

Zalecane łączne graniczne krzywe uziarnienia kruszyw do betonu, drobnego (0-2 mm) i grubego (powyżej 2mm), podano w załączniku 1 do normy PN-B-06250.

Uziarnienie kruszywa powinno zapewniać uzyskanie szczelnej mieszanki betonowej o wymaganej konsystencji przy możliwie najmniejszym zużyciu cementu i wody, prawidłowego zagęszczenia oraz odpowiedniej urabialności.

Do betonu do konstrukcji żelbetowych należy stosować kruszywo przechodzące przez sito o boku oczka kwadratowego 31,5 mm.

W zależności od rodzaju elementu wymiar największego ziarna kruszywa powinien być mniejszy od:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu
- 3/4 odległości w świetle między prętami leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Kontrola partii kruszywa przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej obejmuje oznaczenia:

- składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15
- kształtu ziarn wg PN-78/B-06714/16
- zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13

- zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12

W przypadku gdy badania kontrolne wykażą niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-86/B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodatek odpowiedniej frakcji kruszywa).

W celu umożliwienia korekty recept roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 i stałości frakcji 0 – 2 mm.

### **2.1.3. Woda zarobowa**

Woda zarobowa do betonu musi odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich. Woda ta nie wymaga badania.

## **2.2. Beton**

Na budowie należy stosować beton o klasie określonej w opisie technicznym oraz na rysunkach technicznych, dostarczony z wytwórni betonu.

Beton musi spełniać wymagania normy PN-88/B-06250.

Dopuszcza się zmianę stopnia mrozoodporności betonu, lecz nie niższej niż F100.

### **Skład mieszanki betonowej**

Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac betonowych, wykonawca powinien otrzymać projektowany skład mieszanki betonowej, dostarczony przez autoryzowane, niezależne laboratorium i podpisany przez uprawnionego inżyniera budownictwa. Potwierdzone kopie dokumentacji wszystkich przeprowadzonych przez laboratorium badań i prób mieszanek powinny zostać przesłane Inżynierowi. Układanie mieszanki może nastąpić dopiero po zatwierdzeniu jej przez Inżyniera.

Skład mieszanki betonowej powinien być zgodny z normą PN-88/B-06250.

## **3. Sprzęt**

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

## **4. Transport podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Środki do transportu betonu:

- mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruzkami)
- ilość gruzek należy tak dobrać, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. – przy temperaturze + 15°C
- 70 min. – przy temperaturze + 25°C
- 30 min. – przy temperaturze + 30°C.

## **5. Wykonywanie robót**

### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić stan podłoża. Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione.

## **5.2. Betonowanie**

### **5.2.1. Podawanie i układanie mieszanki betonowej**

- Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek.
- Beton powinien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz wg rzędnych określonych na rysunkach.
- Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-88/B-06250 i PN-65/B-06251.

### **5.2.2. Wymagania przy pracy w nocy**

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

## **5.3. Pobranie próbek i badanie**

- Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne lub inne uprawnione laboratorium) przewidzianych normą PN-88/B-06250 oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.
- Badania powinny obejmować:
  - badanie składników betonu
  - badanie mieszanki betonowej
  - badanie klasy betonu

Powyższe badania powinny spełniać wymagania zawarte w normie PN-88/B-06250.

## **5.4. Pielęgnacja betonu**

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przekrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

## **6. Kontrola jakości robót**

Roboty należy prowadzić pod nadzorem Inżyniera/Inspaktora.

### **6.1. Zakres kontroli**

- przygotowanie podłoża,
- grubość układanej warstwy,
- rzędne powierzchni betonu,
- wygląd zewnętrzny,
- sprawdzenie prawidłowości ukształtowania powierzchni podłoża,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia kratak, listew dylatacyjnych i wypełnienia szczelin dylatacyjnych.

### **6.2. Tolerancja wymiarów**

#### **6.2.1. Uwagi ogólne**

Wymiary zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary minimalne.

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy projekt nie przewiduje inaczej.

#### **6.2.2. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia**

Odchylenia płaszczyzny poziomej od poziomu

- na całą płaszczyznę - 20 mm

Miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzaniu łata o długości 2,0m.

- w dowolnym kierunku - 10 mm

## 7. Obmiar robót

Jednostkami obmiaru są: 1m<sup>3</sup> wykonanej konstrukcji

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Zgodność robót z Dokumentacją projektową i Specyfikacją

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

### 8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

#### 8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera/Inspektora w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i ST,
- inne pisemne stwierdzenie Inżyniera o wykonaniu robót.

#### 8.2.2. Zakres robót

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera/Inspektora.

## 9. Podstawa płatności

Podstawą płatności są roboty wykonane w jednostkach podanych w pkt.7 lub elementy określone w harmonogramie lub elementy uzgodnione z Inspektorem.

## 10. Przepisy związane

PN-88/B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych.
PN-B-30000	Cement portlandzki.
PN-B-30001	Cement portlandzki z dodatkami.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-76/B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie jamistości.
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
PN-86/B-04320	Cement. Odbiorcza statyczna kontrola jakości.
PN-90/B-06240	Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na beton.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-63/B-06261	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – Arkady Warszawa 1989 r.

### UWAGA:

**Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót.**

## **BETON KONSTRUKCYJNY KL. B-20, B-25, B-30, B-35**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji betonowych: fundamentów, ścian, słupów, stropów, podciągów, schodów i innych elementów konstrukcji dla obiektów kubaturowych.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu konstrukcyjnego, związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej
- wykonaniem deskowań
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej
- pielęgnacją betonu

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne oraz podanymi poniżej:

**Beton zwykły** – beton o gęstości powyżej  $1,8 \text{ kg/m}^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Klasa betonu** – symbol literowo-liczbowy (np. B25) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną RbG.

**Mieszanka betonowa** – mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

**Nasiąkliwość betonu** – stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

**Partia betonu** – ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym – nie dłuższym niż 1 miesiąc – z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

**Stopień mrozoodporności** – symbol literowo-liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

**Stopień wodoszczelności** – symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze w oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

**Urabialność mieszanki betonowej** – zdolność do łatwego i szczelnego wypełniania formy przy zachowaniu jednorodności mieszanki betonowej.

**Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie - RbG** – wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem, uzyskana wyniku badania z ciskanie kostek sześciennych o boku 150mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-B-06250.

**Zaczyn cementowy** – mieszanina wody i cementu.

**Zaprawa** – mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji Wymagania Ogólne.

## **2. Materiały**

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich norm polskich.

### **2.1. Składniki mieszanki betonowej**

#### **2.1.1. Cement – wymagania i badania**

a) Rodzaj i marka cementu

Do stosowania dopuszcza się tylko cement portlandzki wg PN-B-30000

- marki „32,5” – do betonu klasy B20, B25, B35

- marki „42,5” – do betonu klasy B35

b) Wymagania dotyczące składu cementu

Wg ustaleń normy PN-B-30000

c) Świadectwo jakości cementu

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.

d) Badania podstawowych parametrów cementu

Cement pochodzący od każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-B-04300, a wyniki ocenione wg normy PN-B-30000.

#### **2.1.2. Kruszywo**

Do betonów należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom wg PN-B-06712.

Jeśli w normach przedmiotowych na wyroby, elementy i konstrukcje nie postanowiono inaczej, zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

W przypadku betonu o określonym stopniu mrozoodporności lub wodoszczelności zleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż 20.

Zalecane łączne graniczne krzywe uziarnienia kruszyw do betonu, drobnego (0-2 mm) i grubego (powyżej 2mm), podano w załączniku 1 do normy PN-B-06250.

Uziarnienie kruszywa powinno zapewniać uzyskanie szczelnej mieszanki betonowej o wymaganej konsystencji przy możliwie najmniejszym zużyciu cementu i wody, prawidłowego zagęszczenia oraz odpowiedniej urabialności.

Do betonu do konstrukcji żelbetowych należy stosować kruszywo przechodzące przez sito o boku oczka kwadratowego 31,5 mm.

W zależności od rodzaju elementu wymiar największego ziarna kruszywa powinien być mniejszy od:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu

- 3/4 odległości w świetle między prętami leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Kontrola partii kruszywa przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej obejmuje oznaczenia:

- składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15

- kształtu ziarn wg PN-78/B-06714/16

- zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13

- zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12

W przypadku gdy badania kontrolne wykażą niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-86/B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodatek odpowiedniej frakcji kruszywa).

W celu umożliwienia korekty recept roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 i stałości frakcji 0 – 2 mm.

### **2.1.3. Woda zarobowa**

Woda zarobowa do betonu musi odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich. Woda ta nie wymaga badania.

### **2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu**

Zaleca się stosowanie do betonów domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym, uplastyczniającym i przyspieszającym/opóźniającym wiązanie betonu. Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych: napowietrzająco - uplastyczniających i przyspieszająco – uplastyczniających. Domieszki do betonów muszą posiadać atest producenta.

## **2.2. Beton**

Na budowie należy stosować beton o klasie określonej na rysunkach, dostarczony z wytwórni betonu.

Beton musi spełniać następujące wymagania normy PN-88/B-06250:

- wskaźnik wodno-cementowy  $c/w < 0,50$
- nasiąkliwość do 5%

### **Skład mieszanki betonowej**

Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac betonowych, wykonawca powinien otrzymać projektowany skład mieszanki betonowej, dostarczony przez autoryzowane, niezależne laboratorium i podpisany przez uprawnionego inżyniera budownictwa. Potwierdzone kopie dokumentacji wszystkich przeprowadzonych przez laboratorium badań i prób mieszanek powinny zostać przesłane Inżynierowi. Układanie mieszanki może nastąpić dopiero po zatwierdzeniu jej przez Inżyniera.

Skład mieszanki betonowej powinien być zgodny z normą PN-88/B-06250 i spełniać wymagania:

- Skład mieszanki betonowej powinien być taki, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie,
- Wskaźnik wodno-cementowy  $w/c$  ma być mniejszy od 0,50,
- Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości,
- Zawartość piasku w stosie okruchowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż:
  - 37% - przy kruszywie grubym do 31,5 mm
  - 42% - przy kruszywie grubym do 16 mm
- Maksymalne ilości cementu:
  - 400  $\text{kg/m}^3$  – dla betonu klasy B20 i B25
  - 500  $\text{kg/m}^3$  – dla betonu B35

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

- Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowo nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą  $1,3 R_b^G$ .

W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania (np. odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury), należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość betonu.

- Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej wg PN-88/B-06250 symbolem K-3.

Sprawdzenie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badań:

- metodą Ve – Be
- stożka opadowego

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki a kontrolowaną metodami wg PN-88/B-06250 nie mogą przekraczać:

- +/- 20% wartości wskaźnika Ve – Be
- +/- 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 wg PN-88/B-06250 dokonać aparatem Ve – Be. Do konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

### 2.3. Przerwy robocze

Przerwy robocze (dylatacje czasowe) powinny być kształtowane na poziomych i pionowych płaszczyznach. Przerwy robocze należy wykonać w poprzek płaszczyzn. Przerwy robocze powinny mieć kształt pióro - wpust, oraz muszą umożliwiać mocowanie taśm wodoszczelnych.

Właściwości jakie musi posiadać taśma wodoszczelna:

- środek wykonany na bazie kauczuku naturalnego mający zdolności pęcznienia pod wpływem wilgoci, będący w stanie spęcznionym tak jak długo ma kontakt z wilgocią. Kiedy środowisko wyschnie profil powraca do stanu początkowego. Cykl ten jest cyklem powtarzalnym trwającym przez cały okres żywotności materiału tj. min 90 lat,
- materiał uszczelniający, nieprzepuszczalny używany do długotrwałego uszczelnienia szczelin dla wód wlotowych i wylotowych,
- dzięki pęcznieniu równomiernie naciska na ścianki szczeliny zapewniając 100% szczelności,
- usieciowanie na naturalnym kauczuku zapewnia doskonałą elastyczność i współpracę z osiadającymi elementami,
- cechują się wysoką odpornością na proces starzenia się,
- pęcznienie odbywa się w każdym kierunku jednocześnie z tą samą siłą.

### 3. Sprzęt

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować:

- przy zagęszczaniu wgłębnym wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min.
- przy zagęszczaniu powierzchniowym (do wyrównywania powierzchni) stosować łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

## **4. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Środki do transportu betonu:

- mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruzkami)
- ilość gruzek należy tak dobrać, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. – przy temperaturze + 15°C
- 70 min. – przy temperaturze + 25°C
- 30 min. – przy temperaturze + 30°C

## **5. Wykonywanie robót**

### **5.1. Zalecenia ogólne**

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dokumentację technologiczną zaakceptowaną przez Inżyniera, obejmującą:

- wybór składników betonu
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej
- sposób transportu mieszanki betonowej
- kolejność i sposób betonowania
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach
- sposób pielęgnacji betonu
- warunki rozformowania konstrukcji
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań
- prawidłowość wykonania zbrojenia
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-88/B-06250 i PN-65/B-06251.

### **5.2. Betonowanie**

#### **5.2.1. Podawanie i układanie mieszanki betonowej**

- Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzania ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.
- Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:
  - położenie zbrojenia
  - zgodność rzędnych z projektem
  - czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

- Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,74m. od powierzchni na którą spada. w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać na pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m.) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0m.).

### **5.2.2. Zagęszczanie betonu**

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- Wibratory do mieszanki betonowej powinny się charakteryzować częstotliwością min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.
- Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotkać zbrojenia buławą wibratora.
- Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sek., po czym powoli wyjmować w stanie wibrującym.
- Kolejne miejsce zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,5 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora.

### **5.2.3. Przerwy w betonowaniu**

- Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach przewidzianych w projekcie.
- Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być zgodne z rysunkami, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.
- Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:
  - usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruchów betonu oraz warstwy szkliska cementowego,
  - zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2-3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5mmPowyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.
- W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno odbyć się później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.
- Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.
- Dopuszcza się za zgodą Inżyniera/Inspektora zmianę rozwiązania przerw w betonowaniu po przedstawieniu przez Wykonawcę rozwiązania zamiennego.

### **5.2.4. Wymagania przy pracy w nocy**

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

### **5.3. Pobranie próbek i badanie**

- Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne lub inne uprawnione laboratorium) przewidzianych normą PN-88/B-06250 i dodatkowymi wymaganiami oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.
- Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu, dostosowany do wymagań technologii produkcji. w planie kontroli

powinny być uwzględniane badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi ST oraz ewentualne inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

- Badania powinny obejmować:
  - badanie składników betonu
  - badanie mieszanki betonowej
  - badanie betonu

Powyższe badania powinny spełniać wymagania zawarte w normie PN-88/B-06250.

#### **5.4. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu**

##### **Betonowanie w zależności od warunków atmosferycznych**

- Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.
- Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.
- W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia temperatur mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżnienia betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.
- Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu, należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

#### **5.5. Pielęgnacja betonu**

##### **Materiały i sposoby pielęgnacji betonu**

- Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przekrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.
- Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 24 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 4 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).
- Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następnym dniu jak wyżej.
- Przy temperaturze otoczenia poniżej +5°C betonu nie należy polewać.
- Nanoszenie błon nieprzepuszczalnych dla wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.
- Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250.
- W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.
- Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji lekkimi środkami transportu dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 5 MPa.

#### **5.6. Wykańczanie powierzchni betonu**

##### **5.6.1. Równość powierzchni i tolerancje**

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię.
- Pęknięcia są niedopuszczalne.
- Dopuszczalne rozwarście powierzchniowych rys skurczowych wynosi 0,30 mm.
- Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie zachowane, a powierzchnia na której występują nie jest większa niż 0,5% powierzchni.

### **5.6.2. Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń**

Po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

- Wszystkie wystające nierówności wyrównać bezpośrednio po rozszalowaniu.
- Raki i ubytki uzupełniać betonem i następnie wygładzić packami, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów.

## **5.7. Deskowanie**

### **5.7.1. Uwagi ogólne**

Deskowania powinny być zaprojektowane i wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom i Rozdział 5 – wyd. Arkady Warszawa 1989r.

Konstrukcja deskowań powinna być dostosowana do przeniesienia sił wywołanych:

a)parciem świeżej masy betonowej

b)uderzeniami przy jej wylewaniu

oraz uwzględniać szybkość betonowania i sposób zagęszczania.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu
- zapewniać odpowiednią szczelność
- zapewniać łatwy montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

### **5.7.2. Materiały**

Należy stosować deskowanie systemowe Peri lub równoważne.

Dopuszcza się stosowanie, za zgodą Inżyniera, innych typów szalunków.

### **5.7.3. Przygotowanie deskowania**

Deski użyte do deskowania powinny być jednostronnie strugane. Zaleca się wykonanie uszlachetnienia powierzchni drewnianych stykających się z betonem przez okrywanie drewna sklejką lub płytami z tworzyw. Wszystkie powierzchnie deskowań, mające wchodzić w kontakt z betonem, mają być pokryte środkiem zapobiegającym przywieraniu betonu. Środek ten nie powinien zmieniać barwy betonu i po 30 –tu dniach nie powinien być toksyczny. Deski używane kolejny raz powinny zostać gruntownie oczyszczone ze wszystkich zanieczyszczeń powierzchniowych. Nie wolno powtórnie używać deskowań o zniszczonej powierzchni.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Badania kontrolne betonu**

#### **6.1.1. Wytrzymałość na ściskanie**

Dla określenia wytrzymałości betonu na ściskanie należy w trakcie betonowania pobrać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu
- 3 próbki na dobę

- 6 próbek na partię betonu (zmniejszenie liczby próbek do 3 na partię wymaga zgody Inżyniera)

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeżeli jego wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych spełnia warunki określone w normie PN-88/B-06250.

### **6.1.2. Nasiąkliwość betonu**

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać na stanowisku betonowania – co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu, oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania – po 3 próbki, o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-88/B-06250.

Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni, zgodnie z PN-88/B-06250.

Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

## **6.2. Tolerancja wymiarów**

### **6.2.1. Uwagi ogólne**

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary minimalne.

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy rysunki nie przewidują inaczej.

### **6.2.2. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia konstrukcji**

Odchylenie płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia:

- na 1 m. wysokości - 5 mm
- na całą wysokość konstrukcji - 20 mm
- na słupach podtrzymujących stropy - 15mm

Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu

- na 1 m. płaszczyzny w dowolnym kierunku - 5 mm
- na całą płaszczyznę - 20 mm

Miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzaniu łata o długości 2,0m. z wyjątkiem powierzchni podporowych:

- powierzchni bocznych i spodnich - +/-5 mm
- powierzchni górnych - +/-10 mm

Odchylenie długości lub rozpiętości elementów - +/-20 mm

Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego - +/-10 mm

Odchylenia w rzędnych powierzchni dla innych elementów - +/-10 mm

## **7. Obmiar robót**

Jednostkami obmiaru są: 1m<sup>3</sup> wykonanej konstrukcji

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Zgodność robót z projektem i Specyfikacją**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

### **8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu**

#### **8.2.1. Dokumenty i dane**

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i ST,
- inne pisemne stwierdzenie Inżyniera o wykonaniu robót.

#### **8.2.2. Zakres robót**

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

### **8.3. Odbiór ostateczny**

Odbiór ostateczny odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

Przed odbiorem ostatecznym zbiorniki poddać próbie szczelności przez napełnienie umownie czystą wodą (woda z rzeki lub woda o podobnym składzie) według procedury opisanej w PN-B-10702:1999

## **9. Podstawa płatności**

Podstawą płatności są roboty wykonane w jednostkach podanych w pkt.7 lub elementy określone w harmonogramie lub elementy uzgodnione z Inspektorem.

## **10. Przepisy związane**

PN-B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych.
PN-B-30000	Cement portlandzki.
PN-B-30001	Cement portlandzki z dodatkami.
PN-B-30002	Cementy specjalne.
PN-B-30011	Cement portlandzki szybkotwardniejący.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-76/B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie jamistości.
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
PN-86/B-04320	Cement. Odbiorcza statyczna kontrola jakości.
PN-90/B-06240	Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na beton.

PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-63/B-06261	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania
	wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
PN-92/D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste.
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
BN-66/7113-10	Sklejka szalunkowa.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – Arkady Warszawa 1989 r.

**UWAGA:**

**Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót**

# Specyfikacja Techniczna

## ST-01.05

### ROBOTY MUROWE

Główny kod obiektu

**CPV 45232421-9**

Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej części specyfikacji (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru murów z materiałów ceramicznych i pochodnych

### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy oraz kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie murów zewnętrznych i wewnętrznych występujących w obiekcie przetargowym.

### 1.4. Określenie podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny a jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## 2. Materiały

Wyroby silikatowe – cegły

Wyroby ceramiczne – pustaki i cegły

Wyroby betonowe – pustaki (M-ki)

Pustaki gazobetonowe

Zaprawy budowlane cementowe i cementowo-wapienne oraz kleje

## 3. Sprzęt

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## 4. Transport

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub utratą stateczności.

## 5. Wykonanie robót

Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać ogólnych zasad stosowanych przy murowaniu ścian, w szczególności należy zwracać uwagę na zachowanie przewiązań murarskich i wykonywanie ścian równomiernie.

Należy przestrzegać odpowiednich przepisów i zasady sztuki budowlanej. Cegły i pustaki układane na zaprawie lub kleju powinny być czyste i wolne od kurzu.

Mury i ścianki z materiałów ceramicznych, betonowych i silikatów – na zaprawie cem. i cem-wap.

## **6. Kontrola jakości**

Wykonawca zobowiązany jest do oceny jakości dostarczonych przez producenta materiałów ściennych i jego zgodności z wymaganiami ST na podstawie:

- dokumentów producenta dotyczących kontroli jakości wg normy PN-B-04320,
- dokumentów przewozowych,
- oględzin makroskopowych elementów dostarczonych na miejsce przeznaczenia,
- dodatkowych badań laboratoryjnych wg norm: PN-EN-196-2:1996 i PN-EN-196-1:1996 wykonanych na koszt Wykonawcy w przypadku zgłoszenia przez Inżyniera wątpliwości co do jakości cegieł i bloczków.

### **6.1. Materiały ceramiczne**

Przy odbiorze materiałów w/w należy przeprowadzić na budowie sprawdzenie zgodności kl. oznaczonych na materiałach z zamówieniem i wymaganiami stawianymi w dokumentacji technicznej.

### **6.2. Zaprawy**

W przypadku gdy zaprawa jest wytwarzana na budowie, należy kontrolować jej markę i konsystencję w sposób podany w obowiązującej normie. Wyniki odbiorów każdorazowo winny być wpisywane do dziennika budowy.

### **6.3. Kleje**

Kleje muszą posiadać aktualne świadectwo ITB oraz atest PZH.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> muru o odpowiedniej grubości lub m<sup>3</sup>. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## **8. Odbiór robót**

Odbiór robót murowych powinien odbyć się przed wykonaniem tynków i innych robót wykończeniowych. Podstawę do odbioru robót murowych powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- zaświadczenie o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę,
- protokół odbioru poszczególnych etapów robót zanikających,

Wszystkie roboty objęte w/w podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

## **9. Podstawa płatności**

Płaci się za roboty wykonane w jednostkach podanych w pkt. 7. Cena obejmuje dostarczenie materiału i sprzętu na stanowisko pracy, wykonanie ścian, naroży, przewodów dymnych i wentylacyjnych, ustawienie i rozebranie rusztowań, uporządkowanie i oczyszczenie stanowiska pracy z resztek materiałów.

## **10. Przepisy związane**

PN-68/B-10020	Roboty murowe z cegły, wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-12050:1996	Wyroby budowlane ceramiczne.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dot. cementu.
PN-B-30000:1990	Cement portlandzki.

PN-EN 13139:2003   Kruszywa do zapraw.

PN-86/B-30020     Wapno.

**UWAGA:**

**Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót.**

# Specyfikacja Techniczna ST-01.06 KONSTRUKCJE STALOWE

Główny kod obiektu

**CPV 45232421-9**

Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót konstrukcji stalowych dla obiektów kubaturowych.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie stalowych konstrukcji obiektów kubaturowych.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji Wymagania Ogólne.

#### 1.5.1. Wymogi formalne

- Konstrukcja winna być wykonana ściśle wg rysunków oraz dokumentacji związanych wymienionych w pkt. 1.5.3.
- Wykonawstwo i montaż konstrukcji musi być zgodne z wymogami norm:
  - PN-B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
  - PN-B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- Konstrukcja stalowa winna być po wykonaniu zaopatrzona przez wytwórcę i montażystę w świadectwa jakości wykonania.

#### 1.5.2. Warunki organizacyjne

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny powinni się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, w tym także z pozostałymi odrębnymi częściami dokumentacji (dotyczy to projektu organizacji robót i projektu montażu konstrukcji).

Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach dokumentacji należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań przed przystąpieniem do robót.

Jakiegokolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w trakcie wykonania robót, tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, a w przypadku zmian dotyczących

zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych mogących mieć wpływ na nośność obiektu należy uzyskać akceptację projektantów.

## **2. Materiały**

Do wykonania całości konstrukcji należy zastosować stale gatunków St3S, St3SX, St3SY i R35 – zgodnie z rysunkami.

Stal wbudowana w konstrukcję musi posiadać atest hutniczy.

## **3. Sprzęt**

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. Transport**

Wysyłki elementów montażowych można dokonywać dopiero po wykonaniu zabezpieczeń antykorozyjnych w zakresie przewidzianym do wykonania w wytwórni.

Konstrukcja powinna być załadowana na środki transportowe w taki sposób, aby podczas transportu zapewniona była stateczność elementu oraz wykluczona możliwość ich uszkodzenia.

## **5. Wykonywanie robót**

### **5.1. Zalecenia przy wykonywaniu konstrukcji**

#### **5.1.1. Materiały**

Balustrady, pomosty, płyty ażurowe i schody oznaczone w projekcie jako wykonane ze stali nierdzewnej (kwasoodpornej) wykonać ze stali OH18N9. Wariantowo dopuszcza się wykonanie pomostów (płyt ażurowych do przekrycia komrór lub kanałów) z tworzyw sztucznych odpornych na agresywne środowisko, pod warunkiem spełnienia wymagań wytrzymałościowych.

#### **5.1.2. Wykonawstwo warsztatowe**

##### **(1) Cięcie materiału**

Cięcia elementów można dokonywać gazowo (tlenowo) przy użyciu urządzeń automatycznych lub półautomatycznych.

Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu, ostre brzegi należy wyrównać i stępić przez wyokrąglenie.

Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki te brzegi, które mają być poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania.

##### **(2) Prostowanie i gięcie elementów**

Prostowanie na zimno na walcach i prasach jest dopuszczalne tylko w przypadku, gdy promienie krzywizny R są mniejsze niż graniczne dopuszczalne wartości podane w normie PN-B-06200. Nie dopuszcza się odkształcania na zimno elementów ze stali o grubości ponad 12mm.

W przypadkach, gdy nie zachodzą warunki jw. prostowania należy dokonywać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 950°C. Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar odkształcony. Chłodzenie elementów powinno odbywać się wolno, w temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C bez użycia wody.

Po wyprostowaniu należy sprawdzić, czy nie wystąpiły pęknięcia w materiale i spoinach.

##### **(3) Przygotowanie elementów do spawania**

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym usuwając zgorzeliny i nierówności.

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-M.-69774 nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2, a przy głębokim przetopie materiału rodzimego nie większe niż klasy 3-3-3-3.

Dopuszczalna nieliniowość cięcia ręcznego wynosi 20% grubości materiału ciętego, lecz nie więcej niż 1,5 mm.

Krawędzie cięte gazowo, a nie przetopione należy bezwzględnie obrobić mechanicznie (np. przez oszlifowanie) na głębokość 1 mm.

Brzegi i rowki do spawania należy przygotować zgodnie z PN-M.-69014 oraz PN-M.-69015.

#### (4) Roboty spawalnicze

Należy wykonać zgodnie z wymogami normy PN-B-06200 oraz opracowaną technologią spawania.

Konstrukcje stalowe zaliczone są i klasy konstrukcji spawanych.

### **5.1.3. Przechowywanie konstrukcji**

Konstrukcję na placu budowy należy układać na podkładach izolujących ją od bezpośredniego stykania się z gruntem i wodą.

Konstrukcję należy tak układać, aby nie dopuścić do gromadzenia się wewnątrz niej wód opadowych lub śniegu oraz zapewnić jej stateczność i zabezpieczyć przed trwałym odkształceniem.

### **5.1.4. Montaż konstrukcji na budowie**

- Prace montażowe należy prowadzić zgodnie z projektem organizacji montażu opracowanym przez wykonawcę.
- Przed przystąpieniem do robót przy scalaniu elementów wysyłkowych, całość konstrukcji ustawiona na fundamentach winna być poddana regulacji i sprawdzeniu niwelacyjnemu zgodności kształtu z wymogami dokumentacji projektowej.
- Przed przystąpieniem do usuwania podparć montażowych należy dokonać kontroli i odbioru wszystkich połączeń montażowych.

## **6. Kontrola jakości robót**

Konstrukcja stalowa podlega kontroli w następującym zakresie;

- bieżącej kontroli wykonawstwa w wytwórni
- sprawdzenia stopnia czystości konstrukcji przed przystąpieniem do robót malarskich
- bieżącej kontroli prac montażowych
- kontroli jakości spawania.

### **6.1. Kontrola konstrukcji stalowej**

1. Dostarczone na budowę elementy konstrukcji stalowej powinny być odebrane komisyjne pod względem:

- kompletności dostawy,
- zgodności elementów z Dokumentacją Projektową,
- pod względem stanu technicznego,
- zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni,
- kompletności dokumentacji,
- wymagane tolerancje wytwarzania konstrukcji stalowej podane są w Tablicach 4, 5, 6, 7 i 8 PN-B-06200.

2. Do każdej partii dostarczonych elementów i akcesoriów powinno być dołączone przez producenta zaświadczenie o jakości, stwierdzające, że odpowiadają one wymaganiom technicznym podanym w odpowiednich świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

3. Elementów konstrukcji nie spełniających tych wymagań nie należy wbudowywać w obiekty.

Ewentualne niewielkie usterki techniczne powstałe w czasie transportu lub składowania, należy usunąć przed montażem.

## 6.2. Tolerancja wymiarów

### 6.2.1. Uwagi ogólne

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy projekt nie przewiduje inaczej.

### 6.2.2. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia konstrukcji

1. w zakresie montażu konstrukcji stalowej:

- sprawdzenie wykonanej konstrukcji z Dokumentacją Projektową,
- wykonanie pomiarów sprawdzających konstrukcji, sprawdzenie wielkości odchyłek w stosunku do wielkości określonych w projekcie
- sprawdzenie poprawności wykonania połączeń, styków montażowych i kotwienia,
- sprawdzenie wpisów w Dzienniku budowy z odbiorów częściowych elementów montażu (podlewki, regulacji, stężenia itp.)
- tolerancje i dopuszczalne odchyłki elementów stalowych wg PN-B-06200:
  - usytuowanie w planie osi słupa w poziomie stopy: +/- 5mm
  - odległość między sąsiednimi słupami: +/- 10mm
  - położenie słupa na poziomie fundamentów i pięter  
względem prostej łączącej sąsiednie fundamenty: +/- 5mm
  - pochylenie słupa między poziomami sąsiednich stropów: +/- wysokość/500
  - pochylenie słupa jednokondygnacyjnego: +/- wysokość/300
  - położenie połączenia belki ze słupem w osi: +/- 5mm
  - poziom belki: +/- 10mm
  - różnica poziomów na końcach belek - mniejsza z wartości: długość/500 lub 10mm
  - poziomy sąsiednich belek: +/- 10mm
  - odległość między sąsiednimi belkami: +/- 10mm
  - poziomy sąsiednich stropów: +/- 10mm
- dopuszczalne odchyłki szyn i belek podsuwnicowych wg PN-B-06200
  - lokalna odchyłka szyny od prostej: poziomo +/-1mm/2m.
  - pionowo: +/-mm/2m.
  - różnica poziomów szyny na długości L między podporami: L/1000 lub 10mm
  - mimośrodowość szyny względem środka: +/-0,5 grub.środnika > 12mm
  - +/-6mm przy grub. środnika: < 12mm
  - nachylenie główki szyny do poziomu: kąt = +/- 1/100arc
  - uskok w styku szyn: 0,5mm

2. w zakresie połączeń śrubowych:

- zastosowanie w połączeniach właściwych śrub,
- jakość wyrobów śrubowych,
- przygotowania powierzchni styku,
- sprawdzeniu szczelności połączenia śrubowego szczelinomierzem,
- sprawdzenie wielkości skręcenia śrubami sprężającymi dokonuje się w ilości 10% śrub, a jeżeli liczba śrub jest mniejsza niż 20 – dwa połączenia,
- sprawdzenia połączeń śrubowych należy dokonać zgodnie z PN-B-06200.

3. Każda czynność kontroli lub odbioru musi być przeprowadzona komisyjnie i potwierdzona odpowiednim protokołem.

## 7. Obmiar robót

Jednostkami obmiaru są: masa gotowej konstrukcji w tonach.

## **8. Odbiór robót**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

### **8.1. Odbiór robót warsztatowych**

#### 1. Odbiory częściowe

- odbiór warsztatowo wykonanej konstrukcji
- odbiór scalania konstrukcji na montażu

#### 2. Odbiór ostateczny

- podczas odbioru należy sprawdzić m.in.:
  - atestację materiałów
  - sprawdzenie zgodności wykonania z dokumentacją techniczną i rysunkami warsztatowymi
  - sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych
  - sprawdzenie zachowania dopuszczalnych tolerancji wykonania
  - sprawdzenie wyników kontroli spoin i kontroli ich szczelności
  - sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego.

Odbiór zakończony winien być sporządzeniem protokołu, do którego należy dołączyć wszelkie niezbędne dokumenty (atesty, protokoły badań, itp.), a także świadectwo jakości wykonania wystawione przez wytwórcę.

### **8.2. Odbiór robót montażowych**

Zakres odbioru jest taki sam jak przy odbiorze konstrukcji w wytwórni.

### **8.3. Odbiór ostateczny**

Odbiór ostateczny odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia robót montażu konstrukcji stalowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

Zakres czynności odbioru ostatecznego określony jest w PN-B-06200, specyfikacji Wymagania Ogólne oraz w Kontrakcie.

## **9. Podstawa płatności**

Podstawą płatności są roboty wykonane w jednostkach podanych w pkt.7 lub elementy określone w harmonogramie lub elementy uzgodnione z Inspektorem.

## **10. Przepisy związane**

PN-B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-06200	Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
PN-H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej zwykłej jakości i niskostopowej.
PN-H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówki, pręty i kształtowniki walcowane na gorąco.
PN-M.-69014	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
PN-M.-69015	Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
PN-M.-69016	Spawanie w osłonie dwutlenkiem węgla stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
PN-M.-69430	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.

PN-M.-69433	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
PN-M.-69703	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
PN-M.-69770	Radiologia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych ze stali. Wymagania jakościowe i wytyczne wykonania.
PN-M.-69772	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych a podstawie radiogramów.
PN-M.-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.

**UWAGA:**

**Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót.**

# Specyfikacja Techniczna

## ST-01.07

### ZABEZPIECZENIE KONSTRUKCJI STALOWYCH

Główny kod obiektu

**CPV 45232421-9**

Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót pokrywania powłokami malarskimi konstrukcji stalowych dla obiektów kubaturowych.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności przy pokrywaniu powłokami malarskimi stalowych konstrukcji obiektów kubaturowych, i obejmują:

- a) przygotowanie powierzchni do malowania
- b) nanoszenie podkładu gruntującego (2 warstwy)
- c) malowanie nawierzchniowe (2 warstwy)

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne oraz zdefiniowanymi poniżej.

**Aklimatyzacja powłoki** – stabilizacja powłoki malarskiej w określonych warunkach temperatury i wilgotności powietrza.

**Czas przydatności wyrobu do stosowania** – czas, w którym wyrób lakierowy po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.

**Farba** – wyrób lakierowy pigmentowy, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.

**Farba do gruntowania** – farba wytwarzająca powłoki gruntowe wykazujące zdolność zapobiegania korozji metali, dzięki zawartości w powłoce składników hamujących procesy korozji podłoża.

**Lepkość umowna** – czas wypływu farby lub emalii mierzony w sekundach z kubka (Ford 4) o średnicy otworu wypływowego 4 mm.

**Malowanie nawierzchniowe** – warstwy farby nałożone na podkład gruntujący w celu uszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.

**Punkt rosy** – temperatura, przy której na powierzchni przedmiotu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji Wymagania Ogólne.

### **2. Materiały**

Do zabezpieczenia konstrukcja stalowej przewidziano malowanie farbami:

- farbą do gruntowania - 2 warstwy
- farbą nawierzchniową - 2 warstwy

Rodzaj farby oraz minimalną grubość powłoki podano na rysunkach.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w specyfikacji Wymagania Ogólne.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

#### **3.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji**

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernych, dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewnić strumień odoliwionego i suchego powietrza.

#### **3.3. Sprzęt do malowania**

Nakładanie farb wykonywać metodą natryskową przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Prawidłowe ustawienie parametrów malowania natryskowego (średnica dyszy, gęstość materiału, ciśnienie) należy przeprowadzać na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

### **4. Transport**

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i wg PN-C-81400.

### **5. Wykonywanie robót**

Powierzchnie przewidziane do malowania należy oczyścić. Oczyszczenie polega na usunięciu z powierzchni stalowych zanieczyszczeń w postaci zgorzeliny, rdzy, tłuszczów i smarów, kurzu i pyłu, wilgoci i resztek procesu spawania.

Podstawową czynnością jest usunięcie zgorzeliny i rdzy, co należy wykonać przy pomocy metody strumieniowo-ściernej (piaskowanie lub śrutowanie). Powierzchnie należy czyścić do drugiego stopnia czystości. Ocena stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1. Sposób czyszczenia pozostawia się do uznania wykonawcy; musi on jednak gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inżyniera. Inżynier ma prawo dokonania odbioru oczyszczonych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie powłoki malarskiej.

Chropowatość powierzchni nie powinna przekraczać  $R_z = 25-27 \mu\text{m}$ .

Przygotowanie powierzchni do malowania, naniesienie czterowarstwowego zestawu malarskiego należy wykonać w wytwórni.

Na budowie, po montażu zachodzi konieczność wykonania tych prac na stykach montażowych i w miejscach uszkodzeń w czasie transportu i montażu.

### **6. Kontrola jakości robót**

Kontroli podlegają:

- sprawdzenie zgodności wykonanego pokrycia z projektem zabezpieczenia antykorozyjnego,
- ocena pokrycia nie uzbrojonym okiem
- pomiar grubości naniesionych powłok
- pomiar przyczepności pokrycia do podłoża wg PN-C-81531
- odbiór stopnia czystości powierzchni przed naniesieniem powłok (kontrola bieżąca).
- kontroli jakości spawania.

### **7. Obmiar robót**

Jednostkami obmiaru jest 1m<sup>2</sup> wykonanej powierzchni

### **8. Odbiór robót**

Odbioru pokryć malarskich należy dokonać dwukrotnie:

- odbiór pokryć malarskich wykonanych w wytwórni
- odbiór ostateczny pokrycia malarskiego po ukończeniu montażu.

### **9. Podstawa płatności**

Podstawą płatności są roboty wykonane w jednostkach podanych w pkt.7 lub elementy określone w harmonogramie lub elementy uzgodnione z Inspektorem.

### **10. Przepisy związane**

PN-H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska.

PN-H-07050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni do malowania

PN-H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.

PN-H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Wytyczne ogólne.

PN-C-81515 Wyroby lakierowe. Nieniszczące pomiary grubości powłok.

PN-C-81531 Wyroby lakierowe. Określenie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.

### **UWAGA:**

**Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót.**

# Specyfikacja Techniczna

## ST-01.08

### ROBOTY IZOLACYJNE

Główny kod obiektu

**CPV 45232421-9**

Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej części specyfikacji (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy oraz kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji przeciwwilgociowej i termicznej w obiekcie przetargowym.

#### 1.3.1. Izolacje przeciwwilgociowe oraz przeciwwodne poziome i pionowe

- fundamentów, ścian zewn. i wewn. posadzek.

#### 1.3.2. Izolacje termiczne i akustyczne

- ścian, stropów, dachu, sufitów podwieszanych.

### 1.4. Określenie podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## 2. Materiały

### 2.1. Wymagania ogólne

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera.

### 2.2. Izolacje przeciwwilgociowe

Do wykonania poszczególnych rodzajów izolacji należy zastosować następujące materiały:

- roztwór do izolacji powierzchni ścian fundamentowych;
- papa asfaltowa.
- papa termozgrzewalna podkładowa i wierzchniego krycia
- folie izolacyjne i paroizolacyjne

### 2.3. Ochrona antykorozyjna komór reaktora

Ściany i dno zbiornika w komorach reaktora biologicznego, w których znajdują się ścieki izolować preparatem mineralnym - jednkomponentowa zaprawa uszczelniająca do izolacji podłoży mineralnych, wewnątrz i na zewnątrz.

Właściwości preparatu powinny spełniać następujące parametry:

- sztywna zaprawa uszczelniająca,
- do stosowania wewnątrz i na zewnątrz,
- wodoszczelna,
- wiążąca hydraulicznie,
- wiąże bez gruntowania na matowo-wilgotnych podłożach,
- dyfuzyjna, odporna na mróz i starzenie,
- baza: piasek/cement, modyfikowany tworzywami sztucznymi,
- gęstość gotowej zaprawy: ok. 1,85 g/cm<sup>3</sup>,
- czas obrabialności : ok. 60 minut,
- temperatura podłoża/aplikacji: +5 °C do +30 °C,
- wytrzymałość na odrywanie (przyczepność), wg PN-EN 1542;2000: > 0,5 N/mm<sup>2</sup> po 28dniach,
- wodoszczelność, zgodnie z PN-EN 12390-8 (PG MDS), 28d 1,5 bar,
- wytrzymałość na negatywne ciśnienie wody 1,5 bara,
- wodoszczelność związanej warstwy wg PG MDS, (10 m WS).

## **2.4. Izolacje termiczne i akustyczne**

Do wykonania izolacji termicznych i akustycznych należy zastosować następujące materiały:

### **2.4.1. Wełna mineralna**

W postaci płyt, filców i mat. wełna mineralna o gęstości 30 kg/m<sup>3</sup>, grub. 80, 100 i 150 mm. Wymagania: wilgotność wełny max. 2% suchej masy, płyty powinny mieć na całej powierzchni jednakową twardość oraz ściśliwość.

### **2.4.2. Płyty styropianowe**

Grubość płyt – zgodnie z projektem

## **3. Sprzęt**

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu

## **4. Transport**

Materiały izolacyjne powinny być pakowane, przechowywane i transportowane w sposób wskazany w normach państwowych i świadectwach ITB.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Izolacje przeciwwilgociowe**

#### **5.1.1. Przygotowanie podkładu**

Podkład pod izolację powinien być trwały, nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia.

Powierzchnia podkładu pod izolację powinna być równa, czysta i odpylona.

#### **5.1.2. Gruntowanie podkładu**

Podkład betonowy lub cementowy pod izolację z papy asfaltowej powinien być zagruntowany roztworem lub emulsją. Przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%. Powłoki gruntujące powinny być naniesione w jednej lub dwóch warstwach, z tym że druga warstwa może być naniesiona dopiero po całkowitym wyschnięciu pierwszej. Temperatura otoczenia w czasie gruntowania podkładu powinna być nie niższa niż 5°C.

### **5.1.3. Izolacje papowe i folie**

Izolacje przeznaczone do ochrony podziemnych części obiektu przed wilgocią z gruntu powinny składać się z jednej lub dwóch warstw papy asfaltowej sklejonych lepikiem między sobą w sposób ciągły na całej powierzchni., a dla pap termozgrzewalnych i foli zgrzewane liniowo.

Do klejenia pap asfaltowych należy stosować wyłącznie lepik asfaltowy, odpowiadający wymaganiom norm państwowych. Dla pap termozgrzewalnych oraz foli izolacyjnych gaz lub zgrzewanie elektryczne.

Szerokość zakładów papy, foli zarówno podłużnych jak i poprzecznych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Zakłady arkuszy kolejnych warstw papy powinny być przesunięte względem siebie.

### **5.2. Izolacje termiczne**

Do wykonywania izolacji stosować materiały w stanie powietrzno-suchym.

Warstwy izolacyjne winny być układane szczególnie starannie. Płyty, maty z wełny i styropianu należy układać na styk bez szczelin. Płyty winny być przycięte na miarę bez ubytków i wyszczerbień. Przy układaniu płyt w kilku warstwach każdą warstwę układać mijankowo. Przesunięcie styków winno wynosić minimum 3 cm.

W czasie przerw w pracy wbudowane materiały należy chronić przed zawilgoceniem (przez nakrycie folią lub papą).

## **6. Kontrola jakości**

### **6.1. Materiały izolacyjne**

Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem. Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.

Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. w przypadku zastrzeżeń co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej.

Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm. Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

### **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> powierzchni zaizolowanej. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

### **8. Odbiór robót**

Odbiór robót izolacyjnych powinien odbyć się przed wykonaniem tynków i innych robót wykończeniowych.

Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających. Podstawę do odbioru robót murowych powinny stanowić następujące dokumenty: dokumentacja techniczna, dziennik budowy, zaświadczenia o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę, protokoły odbioru poszczególnych etapów robót zanikających, protokoły odbioru materiałów i wyrobów, wyniki badań laboratoryjnych, jeśli takie były zlecane przez Wykonawcę.

## **9. Podstawa płatności**

Płaci się za ustaloną ilość m<sup>2</sup> ceny jednostkowej, która obejmuje dostarczenie materiałów, przygotowanie i oczyszczenie podłoża, zagruntowanie podłoża, wykonanie izolacji wraz z ochroną i uporządkowanie stanowiska pracy.

## **10. Przepisy związane**

PN-69/B-10260 Izolacje  
PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe  
PN-B-27617:1997 Papy asfaltowe  
PN-B- 20130:1999 /Az1:2001 Wyroby do izolacji cieplnej

## **IZOLACJA ŚCIAN FUNDAMENTOWYCH**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji wodochronnych ścian fundamentowych dla obiektów kubaturowych.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie izolacji wodochronnych ścian fundamentowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania ogólne.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogółe wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

##### **1.5.1. Wymogi formalne**

Izolacja powinna być wykonana ściśle wg dokumentacji.

##### **1.5.2. Warunki organizacyjne**

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej.

Wszelkie ewentualne niejasności należy wyjaśnić z autorami opracowań.

Jakiegokolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w takcie wykonawstwa, tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych należy uzyskać dodatkową akceptację projektantów.

Roboty należy wykonać przy zachowaniu przepisów BHP i p. poż.

### **2. Materiały**

Izolacja ścian fundamentowych została zrealizowana przy zastosowaniu płynnych systemowych materiałów powłokowych.

Ściany zostaną ocieplone warstwą styropianu ekstrudowanego grubości 8 cm.

Materiały izolacyjne powinny odpowiadać polskim normom lub posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

### **3. Sprzęt**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu, odpowiedniego dla danego rodzaju robót, zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. Transport**

Materiały izolacyjne należy transportować i składować w sposób wskazany w normach państwowych lub świadectwach ITB.

### **5. Wykonanie robót**

1. Izolacje wodochronne zostaną wykonane jako zabezpieczenie ścian fundamentowych przed zawilgoceniem przed wykonaniem warstwy izolacji termicznej. Izolacje należy wykonać wg zaleceń technologicznych producenta.
2. Ściany fundamentowe, po odkopaniu i oczyszczeniu należy wyrównać tynkiem z zaprawy.
3. Na tak przygotowane podłoże w stanie matowo-wilgotnym nałożyć jedną warstwę izolacji powłokowej masą mocno wcierając szczotką dekarską
4. Następnie nałożyć w ten sam sposób dwie warstwy masy do izolacji powłokowej
5. Nanoszenie następnej warstwy można rozpocząć, kiedy poprzednia będzie wystarczająco mocna.
6. Do zaizolowanego podłoża przykleić warstwę izolacji termicznej, mocując styropian klejem mineralnym.
7. Styki styropianu należy zabezpieczyć bitumiczną masą szpachlową wzmocnioną włóknami

### **6. Kontrola jakości**

Warstwy izolacji powłokowej - dwuskładnikowa, bitumiczna powłoka grubowarstwowa  
Właściwości:

- Bezszwowe i bezspoinowe, mostkujące rysy uszczelnienie elastyczne.
- dla wszystkich zwykle spotykanych podłoży w budownictwie.
- Natychmiast odporne na deszcz.
- Szybkowiązące.
- Wiązanie postępuje nawet przy odcięciu powietrza.
- Zasypanie wykopu przy temperaturach 15 - 20 °C możliwe już po 24 godzinach.
- Łatwe mieszanie obu płynnych składników.
- Możliwość nanoszenia przez szpachlowanie, malowanie i powlekanie wałkiem.
- Możliwość stosowania bez dodatkowego gruntowania na wilgotnych i suchych podłożach.

Zastosowanie:

Uszczelnienie zewnętrznych części podziemnych przeciw:

- wilgoci gruntowej,
- wodzie bezciśnieniowej,
- wodzie ciśnieniowej (przy odpowiedniej konstrukcji).

Ściany zostaną ocieplone warstwą styropianu ekstrudowanego grubości 8cm.

Styropian ekstrudowany powinien odpowiadać normom PN-C-89297 i BN-91/6363-02,

- krawędzie płyt styropianowych powinny być gładkie i proste,
- powierzchnia płyt powinna być porowata.

Materiały izolacyjne powinny odpowiadać polskim normom lub posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

## **7. Odbiór robót**

Odbiór powinien być przeprowadzony w następujących fazach:

- po dostarczeniu materiałów na budowę,
- po przygotowaniu podłoża,
- po wykonaniu warstwy izolacyjnej.

Przy odbiorze materiałów należy sprawdzić zaświadczenie o jakości dostarczone przez producenta, oraz zgodność materiałów z normami, lub świadectwami dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Odbiór podłoża powinien obejmować sprawdzenie:

- wytrzymałości, równości, czystości podkładu.

Odbiór wykonanej warstwy izolacyjnej powinien obejmować sprawdzenie:

- grubości i ciągłości warstwy izolacji,
- poprawności obrobienia narożników i przebić,
- warstwa izolacji powinna ściśle przylegać do podłoża

Odbiór ostateczny powinien polegać na sprawdzeniu

- ciągłości warstwy izolacyjnej i jej zgodności z projektem,
- występowania ewentualnych uszkodzeń.

## **8. Przepisy związane**

Dz. U. Nr 109/2004 „Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.”

## **IZOLACJE z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji z papy termozgrzewalnej dla obiektów kubaturowych.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji z papy termozgrzewalnej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji Wymagania Ogólne.

##### **1.5.1. Wymogi formalne**

Roboty związane z wykonaniem pokrycia winny być wykonane ściśle wg dokumentacji technicznej.

Przy wykonywaniu prac budowlanych izolacji z papy termozgrzewalnej należy przestrzegać przepisów BHP i przeciwpożarowych obowiązujących w budownictwie przy robotach izolacyjnych

### **1.5.2. Warunki organizacyjne**

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny powinni się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, w tym także z pozostałymi odrębnymi częściami dokumentacji, dotyczy to zwłaszcza projektu organizacji robót.

Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach dokumentacji należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań przed przystąpieniem do robót.

## **2. Materiały**

### **2.1. Papa termozgrzewalna podkładowa**

- gramatura osnowy: do 250 g/m<sup>2</sup>
- grubość: 4,0 – 4,5 mm
- osnowa poliestrowa lub z włókna szklanego
- posypka mineralna drobnoziarnista warstwy wierzchniej
- klasyfikacja ogniowa: wyrób trudno zapalny
- wymagane dokumenty: aprobaty techniczne i certyfikaty bezpieczeństwa

### **2.2. Papa termozgrzewalna wierzchniego krycia**

- gramatura osnowy: 250 g/m<sup>2</sup>
- grubość: 5,0 – 5,5 mm
- osnowa poliestrowa
- posypka mineralna gruboziarnista warstwy wierzchniej
- klasyfikacja ogniowa: wyrób trudno zapalny
- wymagane dokumenty: aprobaty techniczne i certyfikaty bezpieczeństwa

## **3. Sprzęt**

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. Transport i magazynowanie**

### **4.1. Transport**

- Rolki papy asfaltowej zgrzewanej należy przewozić krytymi środkami transportu, układając je w pozycji leżącej najwyżej w dwóch warstwach. Rolki papy należy układać długością w kierunku jazdy środka transportowego na całej szerokości.
- Roztwór asfaltowy pakowany powinien być w szczelnie zamknięte bębny metalowe w PN-O-79601. Masa roztworu w bębnie nie powinna być większa niż 200kg. Przy transporcie należy zachować przepisy Ministra Komunikacji w sprawie bezpieczeństwa ruchu przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny należy ustawić w pozycji stojącej ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem lub uszkodzeniem.

### **4.2. Magazynowanie**

- Papa termozgrzewalna – pomieszczenie zamknięte, chroniące przed zawilgoceniem, w odległości co najmniej 120 cm od grzejników. Rolki papy należy układać w stosy na równym i utwardzonym podłożu, w pozycji leżącej równoległe do siebie, nie więcej niż w dwóch warstwach. Stosy nie powinny zawierać więcej niż 1200 szt. rolek papy, a odległość między stosami powinna wynosić nie mniej niż 80 cm.

- Roztwór asfaltowy – w szczelnie zamkniętych bębnach metalowych, w pozycji stojącej z dala od źródła ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

## **5. Wykonanie robót**

1. Papa mocowana do podłoża za pomocą zgrzewania.
2. Papę przykleja się za pomocą zgrzewania, tj. przez podgrzewanie spodniej warstwy papy płomieniem palnika gazowego do momentu nadtopienia masy powłokowej.
3. Palnik powinien znajdować się w odległości nie mniejszej niż 15cm od powierzchni papy; płomienie palników powinny być tak skierowane, aby równocześnie podgrzewały powłokę asfaltową do jej nadtopienia (pasmem szerokości ok. 10cm na całej szerokości wstęgi) i powierzchnię izolowanego podłoża (bezpośrednio przed rozwijaną papą).
4. Fragment wstęgi papy z nadtopioną powłoką asfaltową należy natychmiast docisnąć wałkiem o długości równej szerokości pasma papy.
5. Szerokość zakładów papy zarówno podłużnych jak i poprzecznych w każdej warstwie powinna wynosić minimum 10cm. Zakłady kolejnych warstw powinny być przesunięte.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Kontrola jakości materiałów**

1. Dostarczone na budowę elementy i materiały powinny być odebrane komisyjnie pod względem:
  - kompletności dostawy,
  - zgodności elementów z Dokumentacją Projektową,
  - pod względem stanu technicznego,
  - jakości i kompletności dokumentacji.
2. Do każdej partii dostarczonych elementów i materiałów powinno być dołączone przez producenta zaświadczenie o jakości, stwierdzające, że odpowiadają one wymaganiom technicznym podanym w odpowiednich świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
3. Elementów i materiałów nie spełniających tych wymagań nie należy wbudowywać w obiekty.

### **6.2. Kontrola wykonania robót**

W zakresie robót izolacji papą termozgrzewalną:

1. Sprawdzeniu podlega jakość i zgodność z dokumentacją projektową zastosowanych materiałów.
2. W zakresie podłoża z płyt ze styropianu, mogą one stanowić podłoże pod przekrycie papowe, jeśli ich gęstość jest nie niższa styropianu PE 20.
3. Równość powierzchni podłoża jest dostateczna, gdy na łacie długości 2,0m. szczelina nie jest większa niż 5mm. Szczelina nie może powstać w wyniku uskoku pomiędzy sąsiednimi elementami podłoża.
4. Prawidłowość osadzenia wpustów odwadniających należy sprawdzić wzrokowo.
5. Prawidłowości wyklejenia papą elementów pionowych łączących się z dachem i przechodzących przez dach: - należy je wykleić papą na wysokość minimum 15cm od poziomu górnej warstwy pokrycia dachu.
6. Sprawdzenie prawidłowości spadków i szczelności pokrycia papowego należy przeprowadzać jedynie w wybranych przez komisję miejscach szczególnie narażonych na zatrzymanie i przeciekanie wody. Jeżeli nie ma warunków, aby sprawdzenie to przeprowadzić po deszczu, to należy wybrane miejsce poddać przez 15 minut działaniu strumienia wody z węża.

7. Sprawdzenie przyczepności papy na podstawie badań zgodnie z procedurą uzgodnioną z producentem papy.
8. Inne badania sprawdzające, uzgodnione z Inżynierem.
9. Odbiory częściowe lub końcowe pokrycia z papy można wykonywać po minimum 24 godz. od chwili ułożenia papy.

## **7. Odbiór robót**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

### **7.1. Odbiór częściowy**

1. Odbiory częściowe dokonywane powinny być po zakończeniu kolejnych etapów wykonanych robót pokrywczych.
2. Odbiór częściowy powinien obejmować sprawdzenie:
  - podłoża
  - dokładności zagruntowania podłoża
  - jakości zastosowanych materiałów
  - dokładności wykonania poszczególnych warstw pokrycia
  - dokładności wykonania elementów obróbek blacharskich i ich połączenia z pokryciem

### **7.2. Odbiór ostateczny**

1. Badania ostateczne pokrycia należy przeprowadzić po zakończeniu robót.
2. Oceny technicznej robót należy dokonać w oparciu o odbiór ostateczny przeprowadzony komisyjnie.
3. Do odbioru ostatecznego należy przedstawić wyniki wszystkich odbiorów częściowych oraz dokumentację techniczną i dziennik budowy.

## **8. Przepisy związane**

PN-B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Badania.

PN-B-10240 Pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-B-27618 Papa asfaltowa zgrzewana na osnowie zdwojonej przesywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.

PN-B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.

## **IZOLACJA z PŁYT STYROPIANOWYCH**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji termicznych wykonanych z płyt styropianowych dla obiektów kubaturowych.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie izolacji termicznych z płyt styropianowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

##### **1.5.1. Wymogi formalne**

Izolacja powinna być wykonana ściśle wg rysunków.

##### **1.5.2. Warunki organizacyjne**

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej.

Wszelkie ewentualne niejasności należy wyjaśnić z autorami opracowań.

Jakiegokolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w trakcie wykonawstwa, tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych należy uzyskać dodatkową akceptację projektantów.

Przy robotach izolacyjnych należy przestrzegać przepisów BHP i p. poż.

#### **2. Materiały**

Podstawowym materiałem do wykonania izolacji termicznej jest styropian samogasnący. Materiał powinien odpowiadać polskim normom lub posiadać atest ITB oraz ocenę higieniczno-sanitarną.

Płyty styropianowe mogą być stosowane do ocieplania podłóg, stropów i stropodachów. Płyty mogą być przyklejane lepikiem asfaltowym na gorąco lub klejami nie zawierającymi rozpuszczalników, lub układane na sucho.

#### **3. Sprzęt**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu, odpowiedniego dla danego rodzaju robót, zaakceptowanego przez Inżyniera.

#### **4. Transport**

Pakiety z płytami należy układać w pozycji poziomej, ściśle obok siebie w celu zabezpieczenia przed przemieszczeniem w czasie transportu i przed uszkodzeniem. Wystające wewnątrz środka transportu śruby i inne części należy usunąć lub zabezpieczyć, aby nie uszkodziły płyt w czasie transportu.

Płyty należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i zamkniętych, na suchym podłożu, z dala od źródła ognia. Płyty należy chronić przed kontaktem z rozpuszczalnikami, benzyną, lepikami asfaltowymi stosowanymi na zimno.

#### **5. Wykonanie robót**

Roboty termoizolacyjne bez procesów mokrych można wykonywać również w okresie zimowym. Należy wykonywać je w sposób zapewniający ochronę materiałów ocieplających przed działaniem wód deszczowych lub wody zarobowej.

Warstwa izolacji powinna być ciągła i mieć stałą grubość zgodną z projektem. Płyty powinny być układane na styk, a przy układaniu kilku warstw należy ułożyć je mijankowo, by styki poszczególnych warstw były przesunięte o min. 3 cm. Płyty jednej warstwy powinny mieć taką samą grubość.

Powierzchnia położona pod izolację powinna być równa i czysta.

Przy wykonywaniu izolacji na stropach i stropodachu na podłożu należy wykonać warstwę paroizolacji. Płyty będą układane na styk i dokładnie dopasowywane.

Izolacje stropów między kondygnacjami należy ułożyć z pasem brzegowym szer. min. 1 cm, o wysokości odpowiadającej wysokości wszystkich warstw podłogowych. Na płytach styropianowych należy ułożyć warstwę folii polietylenowej gr. min. 0,1 mm z wywinieciem na pasy brzegowe.

Izolacja podłogi na gruncie zostanie ułożona na sucho z płyt styropianowych.

Warstwy ocieplające na stropodachu należy układać kilkumetrowymi pasami, prostopadłymi do kalenicy, zaczynając od górnych płyt. Płyty mogą być przyklejane lepikiem asfaltowym na gorąco (temp. max. 120°C) lub systemowymi masami izolacyjnymi stosowanymi na zimno. Ułożone na posmarowanym lepikiem podłożu płyty, należy niezwłocznie zabezpieczyć przed opadami. Warstwa gładzi cementowej, wykonywanej na ociepleniu powinna być zdylatowana na pola o powierzchni 3 x 3 m, dylatacje należy wykonać również przy ściankach attykowych. Do czasu stwardnienia gładzi nie wolno po niej chodzić.

Warstwy izolacji na stropach i płycie fundamentowej mogą być układane na sucho.

## 6. Kontrola jakości

Kontrola jakości wykonanych robót termoizolacyjnych obejmuje

- odbiór jakościowy materiałów przeznaczonych do wykonania izolacji cieplnej,
- odbiór podłoża pod izolację,
- kontrolę ułożonej warstwy izolacji.

Płyty styropianowe przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny:

- odpowiadać normie BN-91/6363-02,
- być materiałem samogasnącym wg PN-C-89297,
- mieć strukturę komórkową,
- charakteryzować się prostymi krawędziami i gładką powierzchnią,
- charakteryzować się niską chłonnością wody,
- odpowiadać odmianie FS-15 lub FS-20 tj. mieć gęstość pozorną 20-30 kg/m<sup>3</sup> i wytrzymałość na rozciąganie > 195 kPa,
- zakresem temperatur stosowania -40°C – +80°C,
- współczynnikiem przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,031-0,041$  W/mK,
- posiadać ocenę higieniczną PZH, świadectwo ITB, zaświadczenie o jakości wystawione przez producenta.

Do izolacji na stropach między kondygnacjami zaleca się zastosowanie kombinacji płyt ze styropianu elastycznego, zapewniającego lepszą izolację akustyczną stropu i płyt ze styropianu FS-20.

Lepik asfaltowy stosowany na gorąco powinien odpowiadać normie PN-C-96177.

## 7. Odbiór robót

Odbiór powinien polegać na:

- sprawdzeniu wyników kontroli jakości materiałów, przeprowadzonej po ich dostarczeniu na budowę,
- odbiorze przygotowania podłoża,
- odbiorze po przyklejeniu bądź ułożeniu warstwy ocieplającej, ale przed ułożeniem warstwy gładzi cementowej.

Przy odbiorze materiałów należy sprawdzić zaświadczenie o jakości dostarczone przez producenta, oraz zgodność materiałów z normami, lub świadectwami dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Odbiór podłoża powinien obejmować sprawdzenie:

- założonych spadków, równości, czystości i suchości podłoża,

- jakości wykonania paroizolacji.

Odbiór wykonanej warstwy ocieplającej powinien obejmować sprawdzenie:

- jakości zastosowanych materiałów,
- grubości i ciągłości warstwy ocieplającej,
- czy materiał izolacyjny nie uległ zawilgoceniu,
- połączenia warstw izolacyjnych z podłożem.

Odbiór ostateczny powinien polegać na sprawdzeniu wyników odbiorów międzyfazowych, oraz sprawdzeniu zabezpieczenia warstwy ocieplającej przed opadami.

Odbiór powinien być zakończony sporządzeniem protokołu, do którego należy dołączyć wszystkie dokumenty.

## **8. Przepisy związane**

Dz. U. nr 109/2004 „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.”

PN-B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.

BN-6363-02 Tworzywa sztuczne porowate. Płyty styropianowe palne i samogasnące.

PN-B-04620 Materiały i wyroby termoizolacyjne. Terminologia i klasyfikacja.

PN-B-02021 Izolacja cieplna. Wielkości fizyczne i definicje.

### **UWAGA:**

**Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót.**

# Specyfikacja Techniczna

## ST-01.09

### POKRYCIE DACHU

Główny kod obiektu

**CPV 45232421-9**

Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej części specyfikacji (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pokryć dachowych wraz obróbkami blacharskimi

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie pokryć dachowych wraz z obróbkami blacharskimi i elementami wystającymi ponad dach budynku.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera.

Materiały izolacji cieplnej – jak ST Izolacje

Materiały pokrycia dachowego – papa termozgrzewalna na osnowie z włókniny poliestrowej nawierzchniowa i podkładowa np. wg Świadectwa ITB nr 974/93 – jak ST Izolacje

Blacha tytanowo-cynkowa grub. 0,65mm

Blachodachówka

Keramzyt

## 3. Sprzęt

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu, odpowiedniego dla danego rodzaju robót, zaakceptowanego przez Inżyniera.

## 4. Transport

Materiały izolacyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub utratą stateczności.

## 5. Wykonanie robót

### **5.1. Ogóle zasady wykonania robót**

Ogóle zasady wykonania robót podano w ST Wymagania ogólne.

### **5.2. Szczególne zasady wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do budowy winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą tj. spełniającą wymagania ST jakość robót. Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

### **5.3. Pokrycie dachu**

Pokrycie dachu - izolacja przeciwwodna.

Na stropodachu w budynku proj. należy ułożyć (na kerazytobetonie w spadku) dwie warstwy papy termozgrzewalnej. Papę należy układać pasami równoległymi do okapu. Folie i papy termozgrzewalne łączyć za pomocą zgrzewania lub naciągania-nakładania. Zakłady poprzeczne górnej warstwy pokrycia powinny być przesunięte o 1/2 szerokości arkusza do zakładów w warstwie dolnej. Układanie papy należy rozpoczynać od najniższych miejsc połączy dachowej. w trudnych do obrobienia miejscach należy wzmocnić pokrycie dodatkową warstwą papy. Papy poszczególnych warstw pokrycia dachowego powinny być wywinięte na wystające pionowe elementy budynku na wysokość co najmniej 30 cm i zabezpieczone przed zsuwaniem się. Szerokość zakładów papy zarówno podłużnych jak i poprzecznych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Zakłady arkuszy kolejnych warstw papy powinny być przesunięte względem siebie.

### **5.4. Ocieplenie stropodachu**

Płyty z wełny mineralnej układać w dwóch warstwach z przesunięciem styków dla uniknięcia mostków termicznych.

### **5.5. Obróbki blacharskie**

Obróbki blacharskie powinny być dostosowane do wielkości pochylenia połączy

Opierzenia gzymsów wykonać z blachy tytanowo-cynkowej. Dodatkowe obróbki blacharskie z blach tytanowo-cynkowych. roboty blacharskie z blachy stalowej ocynkowanej można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od  $-15^{\circ}\text{C}$ .

Robót nie można wykonywać na oblodzonych podłożach.

### **5.6. Odwodnienie dachu**

Odwodnienie dachu – zbiorniczki dachowe i rury spustowe = z resztą j.w.

Rynny z blachy tytanowo-cynkowej. Rynny powinny być wykonane z pojedynczych członów odpowiadających długości arkusza blachy i składany w elementy wielocłonowe, powinny być łączone w złączach poziomych na zakład szerokości 40mm; złącza powinny być lutowane na całej długości, rynny powinny być mocowane do deskowania i krokwi uchwyty, rozstawionymi w odstępach nie większych niż 50 cm, spadki rynien regulować na uchwyty zgodnie z projektem, rynny powinny mieć wlutowane wpusty do rur spustowych,

Rury spustowe – z blachy jw. Rury spustowe powinny być wykonane z pojedynczych członów odpowiadających długości arkusza blachy i składany w elementy wielocłonowe, powinny być łączone w złączach pionowych na rąbek pojedynczy leżący, a w złączach poziomych na zakład szerokości 40mm; złącza powinny być lutowane na całej długości, rury spustowe powinny być mocowane do ścian uchwyty, rozstawionymi w odstępach nie większych niż 3 m, uchwyty powinny być mocowane w sposób trwały przez wbicie trzpienia w spoiny muru lub osadzenie w zaprawie cementowej w wykutych gniazdach, rury spustowe odprowadzające wodę do kanalizacji powinny być wpuszczone do rury żeliwnej na głębokość kielicha.

## **6. Kontrola jakości**

### **6.1. Materiały izolacyjne**

Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równo rzędnym dokumentem.

Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.

Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować zgodność z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy.

W przypadku zastrzeżeń co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta – powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej. Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.

Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową robót jest:

dla robót pokrycia papą – 1 m<sup>2</sup> pokrytej powierzchni,

dla robót rynny i rury dachowe – 1 m wykonanych rynien lub rur spustowych.

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Odbiór podłoża**

Badania podłoża należy przeprowadzać w trakcie odbioru częściowego, podczas suchej pogody, przed przystąpieniem do krycia połaci dachowych, sprawdzenie równości powierzchni podłoża (deskowania) należy przeprowadzać za pomocą łaty kontrolnej o długości 2 m lub za pomocą szablonu z podziałką milimetrową. Prześwit między sprawdzaną powierzchnią a łatą nie powinien przekroczyć 5 mm.

### **8.2. Odbiór robót pokrywczych**

Roboty pokrywcze, jako roboty zanikające, wymagają odbiorów częściowych. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać dla tych robót, do których dostęp później jest niemożliwy lub utrudniony.

Odbiór częściowy powinien obejmować sprawdzenie:

- podłoża (deskowania i łat),
- jakości zastosowanych materiałów,
- dokładności wykonania poszczególnych warstw pokrycia,
- dokładności wykonania obróbek blacharskich i ich połączenia z pokryciem.

Dokonanie odbioru częściowego powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy. Badania końcowe pokrycia należy przeprowadzać po zakończeniu robót, po deszczu.

Podstawę do odbioru robót pokrywczych stanowią następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy z zapisem stwierdzającym odbiór częściowy podłoża oraz poszczególnych warstw lub fragmentów pokrycia,
- zapisy dotyczące wykonywania robót pokrywczych i rodzaju zastosowanych materiałów,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów.

Odbiór końcowy polega na dokładnym sprawdzeniu stanu wykonanego pokrycia i obróbek blacharskich i połączenia ich z urządzeniami odwadniającymi, a także wykonania na pokryciu ewentualnych zabezpieczeń eksploatacyjnych.

### **8.2.1. Odbiór pokrycia z papy**

Sprawdzenie przybicia papy do deskowania, sprawdzenie przyklejenia papy do papy należy przeprowadzić przez nacięcie i odrywanie paska papy szerokości nie większej niż 5 cm, z tym że pasek papy należy naciąć nad miejscem przyklejenia papy, sprawdzenie szerokości zakładów papy należy dokonać w trakcie odbiorów częściowych i końcowego przez pomiar szerokości zakładów w trzech dowolnych miejscach na każde 100 m<sup>2</sup>. Dokładność pomiarów powinna wynosić do 2 cm.

### **8.2.2. Odbiór obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych**

Odbiór obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych powinien obejmować:

- sprawdzenie prawidłowości połączeń poziomych i pionowych,
- sprawdzenie mocowania elementów do deskowania lub ścian,
- sprawdzenie prawidłowości spadków rynien,
- sprawdzenie szczelności połączeń rur spustowych z wpustami.

Rury spustowe mogą być montowane po sprawdzeniu drożności przewodów kanalizacyjnych.

## **9. Podstawa płatności**

Pokrycie z papy.

Płaci się za ustaloną ilość m<sup>2</sup> izolacji z wykonaniem podłoża i warstwy wierzchniej.

Obróbki blacharskie.

Płaci się za ustaloną ilość „m” obróbki wg ceny jednostkowej, która obejmuje: przygotowanie, zmontowanie i umocowanie w podłożu, zalutowanie połączeń, uporządkowanie stanowiska pracy.

Rynny i rury spustowe

Płaci się za ustaloną ilość „m” rynien wg ceny jednostkowej, która obejmuje: przygotowanie, zmontowanie, umocowanie i zalutowanie połączeń, uporządkowanie stanowiska pracy.

Podstawą płatności są roboty wykonane w jednostkach wyżej podanych lub elementy określone w harmonogramie lub elementy uzgodnione z Inspektorem.

## **10. Przepisy związane**

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.

PN-B-27617/A1:1997 Papa asfaltowa na tekturze budowlanej.

PN-B-27620:1998 Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych.

PN-61/B-10245 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej.

Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

### **UWAGA:**

**Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót.**

## **RYNNY I RURY SPUSTOWE ORAZ OBRÓBKI BLACHARSKIE**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące montażu i odbioru rynien i rur spustowych dla obiektów kubaturowych.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż rynien i rur spustowych z blachy stalowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Rynna** – koryto do odprowadzenia wody z połaci dachowej.

**Rura spustowa** – rura odprowadzająca wodę do kanalizacji deszczowej lub na teren.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z rysunkami, ST i poleceniami Inżyniera.

##### **1.5.1. Wymogi formalne**

Roboty związane z montażem rynien i rur spustowych winne być wykonane ściśle wg dokumentacji technicznej.

Przy wykonywaniu prac montażowych rynien i rur spustowych należy przestrzegać przepisów BHP i przeciwpożarowych obowiązujących w budownictwie przy robotach dekarских.

##### **1.5.2. Warunki organizacyjne**

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, w tym także i z pozostałymi odrębnymi częściami dokumentacji (dotyczy to zwłaszcza projektu organizacji robót).Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach dokumentacji należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań.

### **2. Materiały**

Rynny, rury spustowe, a także inne materiały potrzebne do montażu powinny posiadać atest ITB oraz ocenę Państwowego Zakładu Higieny.

Rynny i rury spustowe z blachy tytanowo-cynkowej.

Uchwyty i blachy stalowej powlekanej systemowe.

Uchwyty i blachy ocynkowanej gr.4 mm.

Blacha tytanowo-cynkowa.

### **3. Sprzęt**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. Transport**

W celu uniknięcia niepożądanych deformacji rynny i rury spustowe powinny być składowane i transportowane na płaskiej powierzchni. Dopuszczalna max wysokość magazynowania – 1 m.

Ostre krawędzie stojaków, środków transportu stykające się z rynnami i rurami należy zabezpieczyć deskami lub w inny sposób. Ładunek w czasie transportu powinien być unieruchomiony. Nie wolno dopuścić do miejscowego zgniatania elementów i rzucania.

## **5. Wykonywanie robót**

Wykonanie i montaż zgodnie z sztuką dekarską i z instrukcją producenta.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Rynny i rury spustowe**

Wymagania techniczne:

Blacha pierwszej klasy jakości.

Powierzchnia blachy powlekanej nie powinna wykazywać:

- pęknięć
- łuszczenia powłoki organicznej
- naderwań widocznych nieuzbrojonym okiem

Dopuszcza się:

- grudki
- zgrubienia powłoki
- drobne plamy
- rysy i zatarcia nie naruszające szczelności powłoki organicznej

Dopuszczalne odchyłki:

- odchyłki grubości [mm] -  $\pm 0,12$
- odchyłki od masy [kg] -  $\pm 1,06$
- szerokość budowlana, liczba profili x szerokość [mm] -  $\pm 3,0$
- szerokość całkowita -  $+25 \div 40$
- długość blachy -  $\pm 20$

Materiał:

- wg BN-0642-46
- stal w gatunku St0 i St1 – wg PN-H-92131

Powłoka organiczna

Grubość powłoki powinna być zgodna z BN-84/0642-46

Cechowanie

Blacha powinna być cechowana co najmniej na dwóch przewieszkach, przymocowanych do paczek z podaniem następujących danych:

- znak wytwórni
- oznaczenie profilu i wymiary blachy
- rodzaj i kolor pokrycia
- klasa jakości blachy
- masa paczki
- numer normy
- numer partii i numer paczki
- znak zabezpieczenia powierzchni
- liczba arkuszy w paczce (na zamówienia klienta)

Badania: rodzaj badań

- oględziny powierzchni
- sprawdzenie wymiarów
- sprawdzenie masy 1m długości blachy
- sprawdzenie grubości powłoki organicznej

W skład partii wchodzi blachy:

- z jednego gatunku stali
- o jednakowym rodzaju powłoki
- o jednakowej grubości
- o jednakowym kolorze powłoki
- jednej klasy jakości powierzchni
- jednego wymiaru profilu i jednakowych wymiarów nominalnych

Próbki do oględzin powierzchni i sprawdzenia wymiarów wybiera się losowo z partii w postaci arkuszy blach, zgodnie z normą PN-N-03010

Poziom kontroli – II ogólny wg PN-N-03021

Wadliwość dopuszczalna – max 4.0%

Pobieranie próbek do sprawdzenia masy 1 m dł. blachy należy przeprowadzić na jednej wybranej paczce blach z partii

Pobieranie próbek do sprawdzenia grubości powłoki organicznej wg BN-84/0642-46

Opis badań

- oględziny powierzchni – nieuzbrojonym okiem
- sprawdzenie wymiarów – szablonami i stosownymi przyrządami pomiarowymi
- pomiar masy 1 m długości blachy – pobieraną do badań paczkę należy zważyć, a następnie uzyskany wynik podzielić przez liczbę metrów stanowiących sumaryczną długość arkuszy w paczce
- sprawdzenie grubości i jakości pokrycia – wg BN-84/0642-46

Ocena jakości i atesty

Wytwórca jest zobowiązany wystawić dla każdej partii zaświadczenie o jakości, zawierające co najmniej:

- nazwę i znak wytwórcy
- oznaczenie wyrobu
- stwierdzenie o zgodności wyrobu z wymaganiami normy

Wytwórca jest także zobowiązany wystawić dla każdej partii atest.

## **7. Odbiór robót**

### **7.1. Rynny**

Sprawdzenie rynien polega na stwierdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w ST, dokumentacji projektowej i Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót, Tom i Roboty budowlane w zakresie:

- wymiarów
- rozstawu
- wykonania rynien oraz połączeń
- rozmieszczenia uchwyty: co 50 – 80 cm
- sprawdzenia spadków podłużnych i szczelności, obowiązkowo za pomocą wody spadek rynny nie może być mniejszy niż 0,5%
- usytuowania zewnętrznej linii poziomej i linii stanowiącej przedłużenie powierzchni przekrycia brzeg zewnętrzny rynny powinien być niżej o 10mm od brzegu wewnętrznego.

### **7.2. Rury spustowe**

Sprawdzenie rur spustowych polega na stwierdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w ST i Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót, Tom i Roboty budowlane w zakresie

- wymiarów

- rozstawu
- wykonania rur i połączeń
- umocowania w uchwytych: co 3m
- prostoliniowości : 3mm/2m
- szczelności, obecności dziur i pęknięć
- pionowości, za pomocą pionu murarskiego i przymiaru, z dokładnością do 5mm: odchylenie od pionu nie może przekraczać 20mm/10m

### **7.3. Roboty pokrywowe**

Roboty pokrywowe jako roboty zanikające, wymagają odbiorów częściowych. Odbiór częściowy powinien obejmować sprawdzenie; podłoża, jakości zastosowanych materiałów, dokładności wykonania poszczególnych warstw pokrycia, dokładność wykonania obróbek blacharskich i ich połączeń. Odbiór częściowy powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbiór końcowy polega na dokładnym sprawdzeniu stanu wykonanego pokrycia i obróbek blacharskich i połączenia ich z urządzeniami odwadniającymi.

### **8. Podstawa płatności**

Płaci się za roboty wykonane w jednostkach podanych w pkt.7

### **9. Przepisy związane**

PN-B-102454 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-H-92126 Blachy stalowe profilowane ocynkowane oraz ocynkowane i powlekane.

BN-66/5059-01 Uchwyty do rur spustowych okrągłych.

BN-66/5059-02 Uchwyty do rynien półokrągłych.

### **UWAGA:**

**Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót.**

## **POKRYCIA DACHÓW BLACHĄ**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z kryciem dachu blachą trapezową powlekaną i ocynkowaną lub blachodachówką dla obiektów kubaturowych.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie pokrycia dachu z blachy trapezowej lub blachodachówki.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z rysunkami, ST i poleceniami Inżyniera.

### **1.5.1. Wymogi formalne**

Roboty związane z wykonaniem przykrycia z blachy winno być wykonane ściśle wg dokumentacji technicznej.

Przy wykonywaniu prac montażowych elementów przekrycia dachowego z blachy należy przestrzegać przepisów BHP i przeciwpożarowych obowiązujących w budownictwie przy robotach montażowych i dekarских.

### **1.5.2. Warunki organizacyjne**

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy, oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, oraz z projektem organizacji robót, wykonanym przez Inżyniera robót.

Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach dokumentacji należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań przed przystąpieniem do robót.

## **2. Materiały**

Blacha trapezowa, blachodachówka powlekana

Obróbki blacharskie

- obróbki blacharskie powinny być wykonane z blachy powlekanej lub ocynkowanej gr.0,5 mm
- obróbki powinny być łączone między sobą na rąbki leżące podwójne

Wkręty samowierzące do stali – do mocowania blachy do elementu stalowego

## **3. Sprzęt**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. Transport i magazynowanie**

### **4.1. Transport**

Blachy powinny być pakowane zgodnie z BN-79/0601-06.

Przewozić je należy środkami transportu zabezpieczonego przed odpadami.

### **4.2. Magazynowanie**

Blachy należy składać pod blachą lub innym stałym przykryciem, zabezpieczając przed zawilgoceniem, zabrudzeniem lub uszkodzeniem.

Arkusze blachy należy układać na płask, jeden na drugim.

Do każdej partii blachy powinno być dołączone świadectwo jakości.

## **5. Wykonywanie robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.

Do montażu przykrycia dachu z blachy trapezowej lub blachodachówki należy przystąpić po zakończeniu następujących prac:

- montażu elementów żelbetowych i stalowych,
- betonowania,
- zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowej,
- montażu rynien.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Blach trapezowa powlekana lub ocynkowana T-55

#### Wymagania

- Blacha pierwszej klasy jakości
- Powierzchnia blachy nie powinna wykazywać:
  - pęknięć
  - łuszczenia powłoki organicznej
  - naderwań widocznych nieuzbrojonym okiem
- Dopuszcza się:
  - grudki
  - zgrubienia powłoki
  - drobne plamy
  - rysy i zatarcia nie naruszające szczelności powłoki organicznej
- Wymiary  
Oznaczenie blachy – np.:55x188
  - grubość minimalna [mm] – wg rysunku
  - wysokość profilu [mm] – 55
  - szerokość profilu [mm] – 188
  - szerokość budowlana [mm] – 750
  - długość [mm] – 1500 do 16500
- Dopuszczalne odchyłki:
  - odchyłki grubości [mm] -  $\pm 0,12$
  - odchyłki od masy [kg] -  $\pm 1,06$
  - szerokość budowlana, liczba profili x szerokość [mm] -  $\pm 3,0$
  - szerokość całkowita -  $+25 \div 40$
  - długość blachy -  $\pm 20$
  - szerokość profilu -  $\pm 3,0$
  - wysokość profilu -  $\pm 1,5$
- Materiał
  - wg BN-0642-46
  - stal w gatunku St0 i St1 – wg PN-H-92131
- Powłoka organiczna
  - od zewnątrz – powłoka z tworzywa organicznego o powierzchni zabezpieczonej woskiem.
  - grubość powłoki powinna być zgodna z BN-84/0642-46
- Cechowanie  
Blacha powinna być cechowana co najmniej na dwóch przewieszkach, przymocowanych do paczek z podaniem następujących danych:
  - znak wytwórni
  - oznaczenie profilu i wymiary blachy
  - rodzaj i kolor pokrycia
  - klasa jakości blachy
  - masa paczki
  - numer normy
  - numer partii i numer paczki
  - znak zabezpieczenia powierzchni
  - liczba arkuszy w paczce (na zamówienia klienta)

#### Badania

- Rodzaj badań:

- oględziny powierzchni
- sprawdzenie wymiarów
- sprawdzenie masy 1m długości blachy
- sprawdzenie grubości powłoki organicznej

### **Kontrola**

- skład partii

W skład partii wchodzi blachy:

- z jednego gatunku stali
- o jednakowym rodzaju powłoki
- o jednakowej grubości
- o jednakowym kolorze powłoki
- jednej klasy jakości powierzchni
- jednego wymiaru profilu i jednakowych wymiarów nominalnych
- o masie do 30 t

Próbki do oględzin powierzchni i sprawdzenia wymiarów wybiera się losowo z partii w postaci arkuszy blach, zgodnie z normą PN-N-03010.

Poziom kontroli – II ogólny wg PN-N-03021

Wadliwość dopuszczalna – max 4.0%

Pobieranie próbek do sprawdzenia masy 1 m dł. blachy należy przeprowadzić na jednej wybranej paczce blach z partii

Pobieranie próbek do sprawdzenia grubości powłoki organicznej wg BN-0642-46

Opis badań:

- oględziny powierzchni – nieuzbrojonym okiem
- sprawdzenie wymiarów – szablonami i stosownymi przyrządami pomiarowymi
- pomiar masy 1 m długości blachy – pobieraną do badań paczkę należy zważyć, a następnie uzyskany wynik podzielić przez liczbę metrów stanowiących sumaryczną długość arkuszy w paczce
- sprawdzenie grubości i jakości pokrycia – wg BN-84/0642-46

Ocena jakości i atesty:

Wytwórca jest zobowiązany wystawić dla każdej partii zaświadczenie o jakości, zawierające

co najmniej:

- nazwę i znak wytwórcy
- oznaczenie wyrobu
- stwierdzenie o zgodności wyrobu z wymaganiami normy

Wytwórca jest także zobowiązany wystawić dla każdej partii atest.

### **6.2. Obróbki blacharskie**

- blacha ocynkowana gr.0,5 mm
- blach powinna odpowiadać warunkom zawartym w PN-H-92125
- powierzchnia blach powinna być równa, gładka i powleczona obustronnie cynkiem w sposób ciągły
- wymiary arkuszy [mm] – 800x1600

### **6.3. Wkręty samowierzące do stali**

- ocynkowane elektronicznie z podkładką i uszczelką EPDM
- rozmiar  $\phi$  x L [mm] – 5,5x32
- główka N [mm] – 8
- zdolność przewiercania [mm] – 3,0 – 12,0

## **7. Odbiór robót**

### **7.1. Odbiór konstrukcji**

Przed rozpoczęciem montażu należy sprawdzić rozmieszczenie i odchyłki wymiarowe elementów stalowych. Zauważone błędy i usterki należy naprawić przed przystąpieniem do montażu.

Konstrukcja wsporcza winna być sprawdzona na:

- zgodność usytuowania i rozstawu płatwi z projektem
- prostoliniowość krawędzi płatwi.

### **7.2. Odbiór elementów i akcesoriów**

Do każdej partii blach trapezowej i akcesoriów przykrycia powinno być dołączone przez producenta zaświadczenie o jakości stwierdzające, że odpowiadają one wymaganiom technicznym podanym w odpowiednich świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub normach przedmiotowych.

Blach i akcesoriów niespełniających tych wymagań nie należy stosować. Ewentualne niewielkie usterki techniczne, powstały w czasie transportu lub składowania, należy przez montażem usunąć.

### **7.3. Odbiór gotowych przykryć dachowych**

Po wykonaniu przekrycia dachowego należy dokonać odbioru prac, szczególnie pod kątem:

- prawidłowego łączenia i mocowania arkuszy blach. Sprawdzenie to należy przeprowadzić w złączach prostopadłych i równoległych do okapu oraz na kalenicy i korytach
- prawidłowego mocowania blach do płatwi. Sprawdzenie to należy dokonać wzrokowo, zwracając uwagę na rozmieszczenie łączników i ich usytuowania,
- ułożenia arkusza blachy na połąci – szersze dno bruzdy na spodzie,
- sprawdzenie mocowania rynien,
- usunięcia z przekrycia wszelkich odpadów materiałowych,
- wyglądu zewnętrznego dachu .

Podstawą odbioru ostatecznego są:

- powykonawcza dokumentacja techniczna,
- protokoły z odbioru robót zanikających i odbiorów częściowych,
- zaświadczenie o jakości blachy i akcesoriów dostarczonych do wykonania przekrycia, wystawione przez producenta.

## **8. Przepisy związane**

PN-B-10245	Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
PN-H-92126	Blachy profilowane
PN-H-92126	Blachy stalowe profilowane ocynkowane oraz ocynkowane i powlekane.
BN-66/5059-01	Uchwyty do rur spustowych okrągłych
BN-66/5059-02	Uchwyty do rynien półokrągłych

### **UWAGA:**

**Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót.**

# Specyfikacja Techniczna

## ST-01.10

### TYNKI WEWNĘTRZNE I OKŁADZINY ŚCIENNE

Główny kod obiektu

**CPV 45232421-9**

Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

#### TYNKI

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru tynków wewnętrznych gipsowych dla obiektów kubaturowych.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie tynków wewnętrznych gipsowych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektów, ST i poleceniami Inżyniera.

##### 1.5.1. Wymogi formalne

Wykonawstwo tynków zgodne z wymaganiami norm.

##### 1.5.2. Warunki organizacyjne

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, oraz z projektem organizacji robót, wykonanym przez Inżyniera robót. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań przed przystąpieniem do robót. Jakikolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być wykonywane w trakcie wykonawstwa, tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych mogących mieć wpływ na nośność obiektów należy uzyskać dodatkową akceptację projektantów.

### 2. Materiały

Zastosowanym materiałem są zaprawy wapienno-gipsowe, przygotowane na budowie.

Użyte do wykonania mas tynkarskich gips, wapno, piasek i woda, powinny odpowiadać wymaganiom norm przedmiotowych, w szczególności nie zawierać siarczanów, chlorków, organicznych domieszek.

Wapno powinno posiadać wydany przez producenta atest.

### **3. Sprzęt**

Do tynkowania używa się betoniarki, kielni murarskich, łąd drewnianych lub aluminiowych, pac drewnianych, plastikowych lub filcowych, poziomicy itd.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. Transport**

Materiały do wykonania tynków dostarczone mogą być dowolnym transportem, zapewniającym ochronę przed

warunkami atmosferycznymi. Powinny być składowane w sposób zabezpieczający przed warunkami atmosferycznymi, w szczególności przed wilgocią i zanieczyszczeniami organicznymi.

Wapno powinno być składowane na suchym podłożu, niedopuszczalny jest kontakt wapna z gruntem. Miejsce gdzie składowane jest wapno palone powinno być wyposażone w sprzęt gaśniczy, zgodnie z wymaganiami p.poż. Przy gaszeniu wapna należy zachować środki ostrożności zgodnie z wymaganiami bhp.

Gips budowlany powinien być przechowywany w suchym magazynie, przy czym należy przestrzegać jego terminu przydatności, ponieważ zleżały traci wytrzymałość.

### **5. Wykonywanie robót**

Wymagania dla tynków wewnętrznych, gipsowych zostały opisane PN-70/B-10100 „Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.”

Do wykonywania tynków można przystąpić po zakończeniu procesu osiadania i skurczów murów, tj. po upływie 4-6 miesięcy po zakończeniu stanu surowego.

Przed przystąpieniem do robót tynkowych powinny być:

- zakończone wszystkie roboty stanu surowego
- zakończone roboty instalacyjne podtynkowe, zamurowane przebiecia i bruzdy,
- osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne (z wyjątkiem okien i drzwi aluminiowych)

Tynki należy wykonywać w temp. Nie niższej niż 5 C i pod warunkiem, że w ciągu doby temperatura nie spadnie poniżej 0 C. w niższych temperaturach można wykonywać roboty tynkarskie jedynie przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających.

Tynki gipsowe charakteryzują się bardzo dobrą przyczepnością do podłoża, dużą odpornością mechaniczną i ładnym wyglądem. Wykonywane są z zapraw zawierających 150 – 200 kg gipsu na m<sup>3</sup>.

Tynki wewnętrzne gipsowo-wapienne, należy wykonać jako dwuwarstwowe, pospolite, kat. III, składające się z obrzutki i narzutu. Tynki można wykonać w sposób ręczny lub mechaniczny.

Podłoże z elementów ceramicznych, pod wykonanie tynków, powinno być czyste i odtłuszczone, spoiny powinny być nie wypełnione zaprawą na głębokości 10 – 15 mm. Suche podłoże należy zwilżyć przed wykonaniem obrzutki. Obrzutkę należy przygotować z zaprawy o proporcji: ciasto wapienne do gipsu do piasku jak 1: 0,5: 3, narzut z zaprawy o proporcji 1:0.3: 3. Przy tynkowaniu ścian dodatek gipsu powinien wynosić do 10%, a przy tynkowaniu stropów do 30% objętości wapna.

Zacierane należy przeprowadzić możliwie szybko, ponieważ może wystąpić tzw. Zmacerowanie gipsu, powodując łuszczenie się tynku.

Ze względu na szybkie wiązanie gipsu stosuje się opóźniacze wiązania.

Wszystkie elementy stalowe, mogące mieć kontakt z zaprawą gipsową należy zabezpieczyć przed korodującym działaniem gipsu.

### **6. Kontrola jakości**

Materiały użyte do przygotowania zaprawy powinny odpowiadać wymogom norm:

Wapno – PN-86/B-320 „Wapno”, PN-81/673212 „Ciasto wapienne”,

Woda – PN-75/C-04630 „Woda do celów budowlanych. Wymagania i badanie”,  
Kruszywo – PN-79/B-06711 „Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw mineralnych”,  
Gips – BN-87/6732-04 „Gips ceramiczny”.

Zaprawa powinna odpowiadać wymogom normy PN-75/B-14505 „Zaprawy budowlane gipsowe i gipsowo-wapienne”

Kontrola jakości tynków polega na stwierdzeniu zgodności ich wykonania z dokumentacją techniczną.

- Minimalna wymagana przyczepność tynku do podłoża wynosi 0,025 MPa.
- Dopuszczalne odchylenia dla tynków wewnętrznych III kat:
  - odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny i krawędzi, od linii prostej nie większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na długości łąty kontrolnej
  - odchylenie powierzchni i krawędzi:
    - od kierunku pionowego: nie większe niż 2 mm/m i ogółem nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniach do 3,5 m wysokości i nie więcej niż 6 mm w pomieszczeniach wyższych;
    - od kierunku poziomego: nie większe niż 3 mm/m i ogółem nie więcej niż 6 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi;
- odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji: nie większe niż 3 mm/m;
- odchylenie promieni krzywizny od promienia projektowanego 7 mm,
- miejscowe nierówności o szerokości i głębokości 1 mm i długości do 50 mm w liczbie 3 na 10 m<sup>2</sup> tynku,
- nie dopuszczalne jest występowanie następujących wad:
  - wypryski i spęczenia wskutek obecności cząstek wapna niegaszonego
  - pęknięcia powierzchni
  - wykwity soli w postaci nalotu
  - trwałe zacieki na powierzchni
  - odparzenia, odstawanie od podłoża

## **7. Odbiór robót**

### **7.1. Odbiór materiałów**

Przed rozpoczęciem wykonania tynku należy ustalić dokładną recepturę zaprawy, zależnie od parametrów dostarczonych na budowę składników, oraz sprawdzić stan podłoża.

### **7.2. Odbiór podłoża**

Odbiór podłoża należy przeprowadzić przed rozpoczęciem robót tynkarskich. Podłoże powinno być czyste, odtłuszczone, wolne od plam rdzy. Suche podłoże należy zwilżyć wodą. Spoiny muru ceglanego powinny być nie wypełnione zaprawą na głębokość 10-15 mm od lica muru, spoiny ściany murowanej z bloczków na głębokość 2-3 mm, podłoża betonowe należy naciąć dłutami.

### **7.3. Odbiór wykonanych tynków**

Podczas odbioru należy sprawdzić m. in.:

- zgodność ukształtowania powierzchni z dokumentacją techniczną,
- odchylenia powierzchni i krawędzi oraz przecinających się płaszczyzn tynków,
- gładkość i stan powierzchni – występowanie wykwitów, zacieków, pęknięć, wyprysków i spęczeń jest niedopuszczalne,
- przyczepność tynków do podłoża (min. 0,025 MPa).

## **8. Przepisy związane**

Dz. U. nr 109/2004 „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”

PN-B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.

PN-B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-B-01302 Gips, anhydryt i wyroby gipsowe. Terminologia

PN-B-10105 Masy tynkarskie do wykonania pocienionych wypraw elewacyjnych. Wymagania i badania

PN-C-04630 Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania.

PN-B-04351 Wapno niegaszone, suchogaszone i hydrauliczne. Oznaczanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.

### **UWAGA:**

**Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót.**

## **ROBOTY OKŁADZINOWE z PŁYTEK**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru okładzin ściennych wewnętrznych dla obiektów kubaturowych.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie okładzin ściennych wewnętrznych, mających cel ochronny, lub dekoracyjny, wykonanych z płytek ceramicznych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z rysunkami, ST i poleceniami Inżyniera.

##### **1.5.1. Wymogi formalne**

Wykonanie okładzin ściennych winno być wykonane ściśle wg dokumentacji.

##### **1.5.2. Warunki organizacyjne**

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, oraz z projektem organizacji robót, wykonanym przez Inżyniera robót. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań przed przystąpieniem do robót.

Jakiegokolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w takcie wykonawstwa, tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych należy uzyskać dodatkową akceptację projektantów.

Okładziny wewnętrzne można wykonywać po upływie 4 miesięcy od zakończenia stanu surowego budynku.

## **2. Materiały**

Zastosowanym materiałem na okładziny wewnętrzne są płytki ceramiczne na okładziny wewnętrzne.

Płytki ceramiczne szkliwione, przeznaczone na okładziny wewnętrzne, powinny mieć gładką i lśniąca powierzchnię licową, a stronę montażową – chropawą, żeberkowaną. Nasiąkliwość płytek nie powinna przekraczać 14%.

Do mocowania okładzin będą stosowane zaprawy cementowe i kleje.

## **3. Sprzęt**

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. Transport**

Płytki okładzinowe pakowane są w kartony lub zafoliowane pakiety, i dostarczane na paletach. Należy składować je w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, w dodatnich temperaturach, na równej i mocnej, poziomej posadzce.

Do przewozu zaleca się stosowanie samochodów krytych plandeką, z otwieranymi burtami, przewożone płytki należy zabezpieczyć przed przesunięciem.

Klejów przeznaczonych do wykonywania okładzin ściennych nie należy transportować i przechowywać w temperaturze poniżej 5°C.

## **5. Wykonanie robót**

Wymagania przy wykonaniu okładzin zostały opisane PN-B-10121 „Okładziny z płytek ściennych ceramicznych szkliwionych. Wymagania i badania przy odbiorze.” oraz PN-B-12039 „Płytki ceramiczne. Płytki wykładzinowe uniwersalne, kamionkowe.”

Do układania okładzin można przystąpić po zakończeniu procesu osiadania murów. Podłoże pod okładziny powinno być równe i gładkie. Temperatura powietrza przy mocowaniu okładzin nie powinna być mniejsza niż 5°C.

Bezpośrednio przed wykonywaniem robót podłoże powinno zostać oczyszczone z brudu i kurzu. Nie powinno być porysowane ani mieć złuszczonej powierzchni. Ewentualne rysy i pęknięcia należy zaprawić zaprawą cementową, nierówności należy wyrównać zaprawą o wytrzymałości nie niższej niż 5 MPa, po uprzednim zwilżeniu podłoża. Przy nierównościach do 3 mm wystarczające jest nałożenie cienkiej warstwy wygładzającej np. tynku pocienionego lub kleju.

Przed przystąpieniem do mocowania okładziny należy określić jej obrys, wyznaczyć położenie powierzchni, i określić położenie górnej krawędzi elementów w poszczególnych rzędach za pomocą naciągniętego sznura. Płytki powinny zostać posortowane, wstępnie należy rozplanować ich ułożenie na ścianie.

### **Okładzina wewnętrzna z płytek ceramicznych**

Płytki do wykonania okładzin wewnętrznych będą mocowane na kleju, na dokładnie wyrównanym podłożu. Ściany powinny być czyste i odkurzone, a ewentualne ubytki wyrównane zaprawą cementową, ściany z płyt gipsowo-kartonowych należy zagruntować rozrzedzonym klejem. Płytki zostaną ułożone do wysokości 3m w pomieszczeniach technologicznych (w których znajdują się instalacje ze ściekami) oraz do 2m w pozostałych pomieszczeniach dla których przewidywane były płytki. Układanie płytek rozpoczyna się od wyznaczenia rozmieszczenia płytek. Rozplanowanie płytek powinno być symetryczne względem otworów drzwiowych i okiennych. Przycinanie płytek należy ograniczyć do minimum. Układanie zaczyna się od najniższego pasa płytek na ścianie, opierając je na łątach drewnianych. Klej nanosi się na całą powierzchnię płytki warstwą gr. 1-1,5 mm. Grubość

spoin powinna wynosić 2 mm. Narożniki okładzin należy wykończyć listewkami z aluminiowymi w kolorze harmonizującym z barwą okładziny. Po ułożeniu okładzinę należy wyspoinować i po stwardnieniu zmyć.

Płytki do wykonania okładzin kwasoodpornych mogą być mocowane na zaprawie cementowej (cement 350) lub specjalnej zaprawie (kicie) kwasoodpornej. Zostaną ułożone do wysokości 2,50 m w pomieszczeniu z wymaganą okładziną kwasoodporną. Przed ułożeniem płytki mocowanej na zaprawie cementowej należy namoczyć. Warstwa nanoszonej zaprawy powinna mieć grubość max 2 cm. Jednorazowo należy układać 2-4 pasków płytek, ze względu na możliwość odklejenia się płytek dolnych. Po ułożeniu i stwardnieniu należy okładzinę wyspoinować i zmyć. Szerokość spoin, przeznaczonych do wypełnienia powinna wynosić ok. 7 mm.

## 6. Kontrola jakości robót

### Płytki ceramiczne szklione

Podczas odbioru jakościowego płytek ceramicznych, przeznaczonych do wykonania okładzin wewnętrznych ścian należy sprawdzić:

- zaświadczenie o jakości wystawione przez producenta,
- gatunek dostarczonych płytek (płytki w i gatunku),
- jednolitość barwy i wzoru,
- stan powierzchni (brak pęknięć i odprysków szklawa),
- prawidłowość zachowania kształtu (nie może występować zwichrowanie, łukowatość, rombowałość płytek),
- prawidłowość zachowania wymiarów.

Odchyłki wymiarów mogą wynosić:

- długość krawędzi  $\pm 3$  mm,
- grubość płytek  $\pm 2$  mm.

Płytki powinny odznaczać się następującymi cechami:

- nasiąkliwością max. 10%,
- szklivo odporne na nagłe zmiany temperatury w granicach 170°C do 18  $\pm 2$ °C,
- wytrzymałość mechaniczną na zginanie min. 15 N/mm<sup>2</sup>.

Płytki powinny posiadać oznaczenia na powierzchni montażowej: symbol producenta, datę produkcji. Na opakowaniu powinny być umieszczone dane producenta, oznaczenie rodzaju płytek, wymiarów, barwy i gatunku.

## 7. Odbiór robót

Odbiór techniczny wykonanej okładziny ściiennej obejmuje:

- odbiór materiałów i akcesoriów pod względem ich jakości i atestacji,
- odbiór podłoża w oparciu o protokoły odbioru robót poprzedzających,
- odbiór gotowej okładziny.

Podczas odbioru wykonanej okładziny należy sprawdzić:

- przyleganie wykładziny do podkładu, poprzez lekkie opukiwanie w kilku miejscach (brak głuchego odgłosu wskazuje na dobre powiązanie okładziny z podłożem),
- prawidłowość przebiegu spoin, poprzez naciągnięcie cienkiego sznura wzdłuż spoin i pomiar odchylenia z dokładnością do 1 mm,
- prawidłowość ukształtowania powierzchni okładziny, poprzez przyłożenie w prostopadłych do siebie kierunkach łąty kontrolnej o długości 2 m i pomiar wielkości prześwitu z dokładnością do 1 mm,
- szerokość styków i prawidłowość ich wypełnienia, wizualnie i poprzez pomiar z dokładnością do 0,5 mm,

– jednolitość barwy lub wzoru płytek.

## 8. Przepisy związane

Dz. U. nr 109/2004 „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.”

- PN-B-10121 Okładziny z płytek ściennych ceramicznych szkliwionych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-12031 Płytki ceramiczne ścienne szkliwione.
- PN-B-12039 Płytki ceramiczne. Płytki wykładzinowe uniwersalne, kamionkowe.
- PN-EN 87: 1994 Płytki i płyty ceramiczne ścienne i podłogowe. Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie.
- PN-EN 99: 1993 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie nasiąkliwości wodnej.
- PN-EN 100: 1993 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie wytrzymałości na zginanie.
- PN-EN 101: 1994 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie twardości wg skali Mohsa.
- PN-EN 102: 1993 Płytki i płyty ceramiczne ścienne i podłogowe. Oznaczanie odporności na wgłębne ścieranie. Płytki nieszkliwione.
- PN-EN 103: 1994 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie cieplnej rozszerzalności liniowej.
- PN-EN 105: 1993 Płytki i płyty ceramiczne ścienne i podłogowe. Oznaczanie odporności na pęknięcia włoskowate.
- PN-EN 106: 1993 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie odporności chemicznej. Płytki nieszkliwione.
- PN-EN 122: 1993 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie odporności chemicznej. Płytki szkliwione.

### **UWAGA:**

**Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót.**

# Specyfikacja Techniczna

## ST-01.12

### STOLARKA OTWOROWA

Główny kod obiektu

**CPV 45232421-9**

Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru okien i drzwi dla obiektów kubaturowych.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż okien i drzwi w ścianach.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi formami, oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonywania oraz za zgodność z rysunkami, ST i poleceniami Inżyniera.

#### 1.5.1. Wymogi formalne

Okna i drzwi aluminiowe powinny być osadzone zgodnie z dostarczoną dokumentacją techniczną, lub instrukcją wbudowania.

Montaż okien i drzwi aluminiowych powinien być przeprowadzony zgodnie z zaleceniami producenta ślusarki.

#### 1.5.2. Warunki organizacyjne

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy, oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, oraz z projektem organizacji robót, wykonanym przez Inżyniera robót. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań przed przystąpieniem do robót.

Jakiegokolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w trakcie wykonawstwa, tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, a w wypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych mogących mieć wpływ na nośność obiektów należy uzyskać dodatkową akceptację projektantów.

Przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się z warunkami istniejącymi w miejscu montażu okien o drzwi, możliwość upewnić się, że zapewniają one możliwość bezusterkowego wykonania prac.

## 2. Materiały

Zastosowanymi materiałami przy montażu okien są:

- okna aluminiowe, o typach i wymiarach zgodnych z dokumentacją techniczną, odpowiadające wymaganiom odpowiednich norm lub posiadające świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie;
- elementy łączące odpowiadające wymogom norm;
- elastyczne materiały uszczelniające;

Zastosowano okna aluminiowe rozwierane lub rozwierano-uchylne, wraz z podokiennikami zewnętrznymi i drzwi aluminiowe, wewnętrzne i zewnętrzne, o konstrukcji z kształtowników – profili aluminiowych aluminiowych izolacją i bez izolacji termicznej.

Drzwi drewniane wewn. wg zestawienia. Podstawowe drzwi przyjęto jako płycinowe na ramiaku z drewna naturalnego wypełnione płytą wiórową izolacyjną oklejone laminatem, ościeżnice stalowe

Drzwi wewnętrzne stalowe pełne p.poż. Ei 30

Akcesoria montażowe – pianka montażowa, kotwy montażowe, wkręty ze stali nierdzewnej, tuleje rozprężne do materiałów o niskiej gęstości.

### **3. Sprzęt**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. Transport**

Materiały mogą zostać dostarczone dowolnym transportem, w taki sposób, aby podczas transportu zapewniona była ochrona przed warunkami atmosferycznymi, stateczności elementów i wykluczona ewentualność ich uszkodzenia.

Warunki przechowywania elementów ościeżnic, elementów łączonych elementów pomocniczych powinny zapewniać stałą gotowość ich użycia. Materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach krytych, zamkniętych, o wilgotności 70% lub w magazynach półotwartych z osłonami przeciwdeszczowymi (zabezpieczenia przed korozją i wpływami atmosferycznymi). Należy również odizolować je od materiałów budowlanych o szkodliwym oddziaływaniu na metale np.: wapna, zapraw budowlanych, kwasów.

### **5. Wykonanie robót**

Przed przystąpieniem do robót związanych z montażem okien i drzwi należy ocenić możliwość bezusterkowego wykonania prac, poprzez:

- ocenę miejsca miejsca wbudowania, w szczególności stanu i wyglądu ościeży pod względem równości, pionowości i wypoziomowania;
- sprawdzenie jakości elementów przewidzianych do wbudowania;
- sprawdzenie możliwości właściwego połączenia ościeżnicy z konstrukcją budynku;

Wbudowanie elementów można rozpocząć dopiero wtedy, kiedy można obciążać części nośne budynku.

Warunkiem prawidłowego wbudowania elementów jest sprawdzenie, czy pomiędzy ich wymiarami a wymiarami ościeża, w które mają zostać wbudowane nie zachodzą niezgodności większe niż dopuszczalne odchyłki wymiarowe.

Elementy okien i drzwi powinny być oczyszczone z brudu i innych zanieczyszczeń.

Do mocowania okien i drzwi nie wolno używać materiałów, które mogłyby uszkodzić wbudowane elementy. Możliwe jest zamocowanie okien i drzwi w ościeży za pomocą:

- kołków wstrzeliwanych
- kołków rozporowych
- kotew stalowych,

Odpowiednio do rodzaju ściany, w jakiej wykonany jest otwór. Zamocowanie powinno zapewniać przenoszenie sił i obciążeń wywołanych ciężarem wbudowanego elementu i parcia wiatru na konstrukcję budynku.

Ze względu na korodujące działanie zapraw na aluminium, zaleca się montaż okien i drzwi po związaniu tynków na ścianach przy zachowaniu wymaganych szczelin styku. Możliwe jest również zabezpieczenie profili folią lub lakierem ochronnym.

Przed przystąpieniem do osadzania okien lub drzwi należy wyznaczyć w ościeżu płaszczyznę zamocowania elementu. Przy osadzaniu okien należy wykonać próg w postaci listwy z ceownika walcowanego lub zimnogiętego o szer. 50 mm  $\pm$  2 mm. Ościeżnice okien i drzwi aluminiowych należy zamocować w ościeżu w miejscach gdzie występują siły pochodzące z obciążenia skrzydłami zawiasów i łożysk. Odległość miejsc mocowania do naroży powinny wynosić 50 – 100 mm, rozstaw pomiędzy kolejnymi miejscami mocowania 200 mm. Punkty mocowania należy ustalić wg otworów wykonanych w kształtownikach aluminiowych. w otworach w ościeżu należy osadzić kołki rozporowe. Wkręty mocujące powinny wkręcać się na całą długość koła osadzonego w ścianie. Osadzone w ościeżach okna i drzwi aluminiowe powinny być uszczelnione, tak, aby nie następowało przewiewanie, przemarzanie i przecieki wód opadowych. Powstałe szczeliny należy wypełnić elastycznym materiałem uszczelniającym, zgodnym z zaleceniem producenta ślusarki.

## 6. Kontrola jakości

Kontrola jakości okien i drzwi aluminiowych wykonanych z profili ze stopu aluminium, obejmuje sprawdzanie następujących cech:

- drzwi wewnętrzne z profili bez izolacji termicznej
- drzwi zewnętrzne i okna z profili z izolacją termiczną (przekładki z poliamidu wzmocnionego włóknem szklanym tzw. EPDM).
- przekrój profilu dwu- lub trzy komorowy;
- profile izolowane termicznie powinny odpowiadać klasie 2.1. wg niemieckiej normy DIN4108;
- powierzchnia profili jest lakierowana proszkowana wg palety RAL;
- szklenie
  - okien – szybą zespoloną podwójną (float) – współczynnik przenikania ciepła  $< 2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
  - drzwi zewnętrznych z profili izolowanych termicznie – szybą zespoloną podwójną, szkłem bezpiecznym, antywłamaniowym – współczynnik przenikania ciepła  $k < 2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$
  - drzwi wewnętrznych z profili bez izolacji termicznej – szybą bezpieczną;
- izolacyjność akustyczna profili powinna wynosić 35-45 dB
- odporność ogniowa powinna odpowiadać klasie A1 wg DIN4102 (elementy niepalne),
- okna powinny być wyposażone w elementy regulowanego nawiewu, oraz podokienniki zewnętrzne;
- okna i drzwi zewnętrzne wyposażone w okucia antywłamaniowe
- okna i drzwi aluminiowe powinny posiadać ITB i PZH;

Ponadto jakość okien i drzwi przeznaczonych do wmontowania powinna polegać na sprawdzeniu:

- zaświadczeń o jakości i świadectw wystawianych przez producenta,
- podstawowych wymiarów
- stanu oszklenia (szkło bez wad i uszkodzeń mechanicznych),
- stanów powłok wykończeniowych profili,

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową robót jest szt. lub  $\text{m}^2$  wbudowanej stolarki.

## 8. Odbiór robót

Przy odbiorze osadzenia okien i drzwi powinny zostać sprawdzone:

- zgodności wbudowanego elementu z projektem,
- wynik odbioru jakościowego dostarczonych elementów przeznaczonych do wbudowania,
- stan i wygląd ościeży pod względem równości, pionowości i wypoziomowania (dopuszczalna różnica długości przekątnych otworu może wynosić 1 cm),
- prawidłowość osadzenia elementu w konstrukcji budowlanej – poprzez ocenę sposobu i rozmieszczenia miejsc zamocowania,
- stan i wygląd powłok wykończeniowych okien i drzwi (powłoki nie powinny wykazywać pęcherzy, pęknięć, odprysków, łuszczenia).
- dokładność uszczelnienia ościeżnic okien i drzwi aluminiowych z ościeżami otworów budowlanych,
- prawidłowość działania części ruchomych okuć.

Z dokonanego odbioru robót należy sporządzić protokół, w którym należy wymienić zauważone usterki. Jeżeli wszystkie przeprowadzone sprawdzenia dadzą wynik dodatni roboty należy uznać za zgodne z warunkami technicznymi. w razie zakwestionowania całości lub części robót, należy całkowicie lub częściowo odrzucić roboty, lub dokonać odpowiednich poprawek.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące Płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **10. Przepisy związane**

Dz. U. nr 109/2004 „Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.”;

PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków

PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.

PN-90/B-02867 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia przez ściany.

PN-90/B-92210 Elementy i segmenty ścienne aluminiowe. Drzwi i segmenty z drzwiami szklane

klasy o i OT. Ogólne wymagania i badania.

PN-82/B-92010 Elementy i segmenty ścienne metalowe.

BN-75/6821-02 Szkło budowlane. Szyby zespolone.

BN-84/6824-01 Szkło budowlane.

Niemieckie normy:

DIN 1725 stop aluminium

DIN 4108 współczynniki przenikania ciepła

DIN 17 651 tolerancyjne wymiarowe

DIN 1748-F22 własności mechaniczne wyroby ślusarki aluminiowej powinny posiadać świadectwa ITB, oraz ocenę PZH;

## **UWAGA:**

**Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót.**

# Specyfikacja Techniczna

## ST-01.13

### PODŁOŻA, POSADZKI i PODŁOGI

Główny kod obiektu

**CPV 45232421-9**

Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

#### POSADZKI BETONOWE

##### 1. Wstęp

###### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru posadzek betonowych dla obiektów kubaturowych.

###### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

###### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie posadzek betonowych w obiektach kubaturowych.

###### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z rysunkami, ST i poleceniami Inżyniera.

###### 1.5.1. Wymogi formalne

Wykonawstwo posadzek zgodnie z wymaganiami norm.

###### 1.5.2. Warunki organizacyjne

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, oraz z projektem organizacji robót, wykonanym przez Inżyniera robót. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań przed przystąpieniem do robót. Jakikolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w trakcie wykonawstwa, tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych należy uzyskać dodatkową akceptację projektantów.

##### 2. Materiały

Beton B-15 do posadzki zwykłej.

- Beton o klasie poniżej B-20 może być wykonany na budowie lub w specjalistycznej wytwórni i dostarczony na budowę betonowozami. w przypadku wykonywania mieszanki betonowej na budowie, przygotowanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane ze składników odpowiadających Polskim Normom lub świadectwem Instytutu Techniki Budowlanej.

- Beton do wykonania posadzki zwykłej klasy minimum B-15 powinien być wykonany w specjalistycznej wytwórni i dostarczony na budowę w betonowozach o pojemności od 6,0 do 9,0 m<sup>3</sup>
- Receptura betonu, wg której jest on sporządzany w wytwórni powinna być przedłożona do akceptacji Inżyniera.
- Beton musi spełniać następujące wymagania:
  - wytrzymałość zgodnie z PN, określona w projekcie
  - nasiąkliwość nie większą niż 9%
  - Warunki wykonania i odbioru robót betonowych podano w ST Beton niekonstrukcyjny.

### 3. Sprzęt

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### 4. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej

Środki do transportu betonu:

- mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruzkami)
- ilość gruzek należy tak dobrać, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. – przy temperaturze + 15°C
- 70 min. – przy temperaturze + 25°C
- 30 min. – przy temperaturze + 30°C.

### 5. Wykonanie robót

Wymagania przy wykonaniu posadzek zgodnie z polskimi normami i wytycznymi technologicznymi producenta.

#### 5.1. Opis ogólny

1. Posadzki betonowe należy wykonać zgodnie z projektem, który powinien określać m.in. rodzaj posadzki, grubość warstw, klasę betonu, wielkości spadków, rozmieszczenie wpustów podłogowych oraz szczelin dylatacyjnych.
2. Podkład pod posadzki powinien wykazywać wytrzymałość na ściskanie nie niższą niż:
  - 10 MPa.
3. W posadzkach betonowych powinny być wykonane szczeliny dylatacyjne w miejscach i o szerokości szczelin dylatacji konstrukcji budynku, oraz szczeliny:
  - a) izolacyjne:
    - oddzielające posadzkę wraz z całą konstrukcją podłogi od pionowych elementów budynku,
    - dzielące fragmenty posadzki o wyraźnie różniących się wymiarach,
    - w miejscach, gdzie występują w podkładzie naprężenia rozciągające,
    - wzdłuż linii rozgraniczających wyraźnie odmienne obciążenia użytkowe lub różne rodzaje posadzki,
  - b) przeciwskurczowe w odstępach nie większych niż 6m., przy czym powierzchnia pola zbliżonego do kwadratu nie powinna przekraczać:
    - 36m<sup>2</sup> przy posadzkach z betonu zwykłego,
    - 12m<sup>2</sup> przy posadzkach jednowarstwowych;mniejsze od podanych odstępów szczelin przeciwskurczowych należy stosować wszędzie tam, gdzie trzeba liczyć się z większym skurczem, np. na wolnym powietrzu.

4. Posadzki powinny być zbrojone z zastosowaniem siatki lub prętów ułożonych krzyżowo w środku grubości posadzki. Rodzaj i rozstaw zbrojenia określa dokumentacja projektowa.

## 5.2. Wykonanie posadzek betonowych

1. Do wykonania posadzek można przystąpić po zakończeniu robót budowlanych stanu surowego i robót tynkarskich oraz robót instalacyjnych wraz z próbami ciśnieniowymi instalacji.
2. Temperatura pomieszczeń powinna wynosić minimum +5°C.
3. Podłoże lub podkład powinny być trwałe, nieodkształcalne, o powierzchni czystej i szorstkiej, z podziałem na szczeliny dylatacyjne.
4. Posadzki związane z podkładem powinny być układane metodą „świeże na świeże”
5. W posadzkach betonowych maksymalna wielkość ziaren kruszywa nie może przekroczyć 1/3 grubości, natomiast przy posadzkach odpornych na ścieranie grubości powyżej 30mm – 16mm.
6. Do mieszanki betonowej można dodawać dodatki chemiczne, na podstawie receptury wytwórni, uzgodnionej z Inżynierem.
7. Mieszanke betonową posadzki należy dokładnie zagęścić, a powierzchnię wyrównać i zatrzeć na gładko.
8. Wykonana posadzka powinna być przez co najmniej 7 dni chroniona przed wysychaniem i nie powinna być udostępniana do chodzenia wcześniej niż po 3 dniach od wykonania. Przez 28 dni powinna być chroniona przed mrozem.

## 6. Kontrola jakości

Kontrola jakości powinna obejmować:

- sprawdzenie materiałów pod względem ich zgodności z aktualnymi normami, dokumentacją techniczną i niniejszą ST,
- sprawdzenie wykonania podkładu,
- sprawdzenie poprawności wykonania posadzki z betonu.

### Badanie betonu.

Badanie mieszanki betonowej i właściwości betonu.

Badaniu podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej, badane z częstotliwością i w sposób podany w PN-B-06250:

- konsystencja i urabialność mieszanki betonowej,
- wytrzymałość na ściskanie,
- nasiąkliwość.

Pozostałe rodzaje badań, np.: badania sklerometryczne czy radiologiczne przeprowadza się w przypadku powstania wątpliwości co do jakości betonu po wykonaniu konstrukcji.

Częstotliwość badań betonu:

Należy wykonać zgodnie z PN-B-06250.

## 7. Odbiór robót

Odbiór podkładu powinien być przeprowadzony w następujących etapach:

- po ułożeniu warstwy materiału izolacyjnego,
- podczas układania podkładu,
- po całkowitym stwardnieniu podkładu.

Odbiór podkładu powinien obejmować sprawdzenie:

- jakości zastosowanych materiałów,
- prawidłowości ułożenia kolejnych warstw,
- grubości podkładu w dowolnych 3 miejscach w pomieszczeniu,
- równości i zachowania dopuszczalnych odchyłek płaszczyzny podkładu,
- prawidłowości osadzenia elementów dodatkowych w podkładzie,

- poprawności wykonania i rozmieszczenia szczelin dylatacyjnych.

Odbiór ostateczny robót podłogowych powinien obejmować:

- ocenę zgodności wyglądu wykonanej podłogi z dokumentacją techniczną,
- jakości zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie dotrzymania warunków wykonywania prac na podstawie zapisów w dzienniku budowy.

Odbiór posadzki powinien obejmować:

1. Sprawdzenie zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową.
2. Sprawdzenie jakości użytych materiałów (z dokumentów lub badań).
3. Sprawdzenie dotrzymania warunków ogólnych wykonania robót, na podstawie zapisów w dzienniku budowy.
4. Odbiór posadzki:
  - sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
  - sprawdzenie prawidłowości ukształtowania powierzchni posadzki,
  - sprawdzenie połączenia posadzki z podkładem,
  - sprawdzenie grubości warstw metodą wykonania otworów 4x4cm w ilości 3 szt. na 100m<sup>2</sup>, albo wg wskazań Inżyniera,
  - sprawdzenie wytrzymałości posadzki na ściskanie i rozciąganie – na podstawie badań na próbkach,
  - sprawdzenie prawidłowości osadzenia kraterów, listew dylatacyjnych i wypełnienia szczelin dylatacyjnych,
  - badania prostoliniowości i pomiarów odchyleń z dokładnością do 1mm, a szerokości szczelin szczelinomierzem,
  - oględziny wykończenia posadzki, listew i cokołów,

Powierzchnia posadzki powinna być równa i powinna stanowić powierzchnię poziomą lub o określonym spadku. Posadzka nie powinna wykazywać nierówności powierzchni mierzonych jako przesłity między dwumetrową łatą kontrolną a posadzką większych niż 3mm. Odchylenia powierzchni posadzki od płaszczyzny poziomej lub spadku nie powinny być większe niż +/-5 mm na całej długości lub szerokości posadzki i nie powinny powodować zaniku założonego w projekcie spadku.

## 8. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące Płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

## 9. Przepisy związane

Dz. U. nr 109/2004 „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.”

PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-B-06256	Beton odporny na ścieranie.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-B-06262	Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N
PN-B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
BN-73/6736-01	Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie

Świadectwa dopuszczenia ITB, atesty PZH dla poszczególnych wyrobów.

## **UWAGA:**

**Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót.**

## **POSADZKI z PŁYTEK i PŁYT KAMIENNYCH**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podłóg z posadzką z płytek z kamieni sztucznych realizowanych dla obiektów kubaturowych.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie podłóg z posadzką z płytek z kamieni sztucznych w budynku.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z rysunkami, ST i poleceniami Inżyniera.

##### **1.5.1. Wymogi formalne**

Wykonawstwo podłóg i posadzek zgodnie z wymaganiami norm (PN-B-10145).

##### **1.5.2. Warunki organizacyjne**

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, oraz z projektem organizacji robót, wykonanym przez Inżyniera robót. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań przed przystąpieniem do robót.

Jakiegokolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w trakcie wykonawstwa, tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych mogących mieć wpływ na nośność obiektów należy uzyskać dodatkową akceptację projektantów.

### **2. Materiały**

Zastosowanym materiałem do wykonania posadzek z płytek i płyt są następujące materiały określone w projekcie budowlano-wykonawczym:

- płytki ceramiczne
- płytki gres
- płyty kamienne

Podłoże dla warstwy posadzkowej stanowi warstwa wylewki cementowej na warstwie izolacji cieplnej lub akustycznej, lub warstwa betonu na gruncie, odpowiadające pod względem wytrzymałości PN-B-04500.

Płytki przeznaczone na posadzki powinny charakteryzować się niską nasiąkliwością i ścieralnością (kl. min. IV), antypoślizgowością, odpornością na uderzenia, płytki stosowane na zewnątrz budynków mrozoodpornością. Należy zastosować płytki 1 gatunku.

Płyty kamienne granitowe – o równej grub. i fakturze, jednorodne.

Do mocowania płytek i płyt będą stosowane zaprawy klejowe, do wypełnienia spoin zostaną użyte gotowe masy do fugowania. Zaprawy klejowe i masy do fugowania charakteryzują się wodoodpornością, mrozoodpornością, łatwością zastosowania, niepalnością.

Płytki, kleje i masy do fugowania powinny posiadać odpowiednie atesty.

### **3. Sprzęt**

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu.

Układanie płytek wykonuje się przy użyciu pacy zębatej, zaprawę klejącą przygotowuje się przy użyciu mieszadła wolnoobrotowego. Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. Transport**

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub utratą stateczności.

Płytki pakowane są w kartony lub zafoliowane pakiety, dostarczane na paletach. Należy składować je w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, na równej i mocnej, poziomej posadzce. Do przewozu zaleca się stosowanie samochodów krytych plandeką, z otwieranymi burtami.

Klejów przeznaczonych do wykonywania posadzek nie należy transportować i przechowywać w temperaturze poniżej 5°C.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Podkład pod posadzkę z płytek i kamieni**

Podkład powinien być wykonywany, gdy temperatura w czasie 3 dni od wykonania podkładu nie spadnie poniżej 5°C.

Podkłady pod posadzki z płytek powinny mieć wytrzymałość na ściskanie min. 12 MPa, a pod posadzkę chemoodporną min. 20 MPa (beton kl. B-15).

Podkład posadzkę powinien być oddzielony od pionowych, stałych elementów budynku paskiem papy lub paskiem izolacyjnym, mocowanym punktowo do ścian. w podkładzie cementowym należy wykonać szczeliny dylatacyjne:

- w miejscach dylatacji konstrukcji budynku,
- oddzielające fragmenty podłogi o różnych wymiarach,
- w miejscach styku podłóg o różnej konstrukcji,
- przeciwskurczowe, dzielące powierzchnię podkładu na pola 6 x 6 m, o głębokości 1/3-1/2 grubości podkładu.

Jeżeli przewiduje się spadek posadzki, podkład powinien być wykonany z założonym spadkiem. Zaprawę cementową należy przygotować przez mechaniczne zmieszanie składników wg określonej receptury. Zaprawa powinna mieć gęstą konsystencję. Zaprawę cementową należy układać bezzwłocznie po przygotowaniu między listwami kierunkowymi o wysokości równej wysokości podkładu z zastosowaniem ręcznego lub mechanicznego zagęszczania z równoczesnym zatarciem i wyrównaniem powierzchni. Odchylenie powierzchni podkładu od płaszczyzny poziomej (lub pochylonej dla podkładu ze spadkiem) nie powinny przekraczać 2 mm/m i 5mm na całej długości lub szerokości pomieszczenia. w ciągu pierwszych 7 dni podkład powinien być utrzymany w stanie wilgotnym.

Podkład betonowy zbrojony powinien być wykonany z zastosowaniem zbrojenia z siatki lub prętów ułożonych krzyżowo, przy czym należy go wykonywać w dwóch warstwach tj. najpierw warstwę równą połowie grubości podkładu, a po ułożeniu zbrojenia uzupełnić mieszanką betonową do przewidywanej całkowitej grubości podkładu.

## 5.2. Układanie posadzek

Do układania posadzek można przystąpić po zakończeniu robót budowlanych stanu surowego i robót tynkarskich, oraz robót instalacyjnych wraz z próbami ciśnieniowymi instalacji. Temperatura przy układaniu posadzek powinna wynosić 5-35°C, przy układaniu posadzek chemoodpornych nie powinna być niższa niż 10°C.

Przed układaniem płytki nie powinny być moczone. Zaprawę klejową należy przygotować mieszając, zgodnie z recepturą producenta, suchą mieszankę z odmierzoną ilością wody. Otrzymana masa powinna być jednolita, bez grudek. Zaprawę klejową nanosi się na podłoże za pomocą pacy, przy układaniu posadzek na zewnątrz budynków (np. na balkonach i tarasach) zaleca się nałożenie zaprawy również na spodnią część płytki. Grubość nakładanej warstwy zaprawy nie powinna być większa niż 5-7 mm. Układanie płytek rozpoczyna się od ułożenia pojedynczych płytek wyznaczających poziom posadzki i pasów prostopadłych ustalających kierunki spoin. Grubość spoin powinna wynosić ok. 5 mm. Powinny one zostać po stwardnieniu i wyschnięciu zaprawy klejowej, oczyszczone i wypełnione odpowiednią masą do spoin o jednolitej barwie. Po zmatowieniu spoiny usuwa się nadmiar masy, a po wyschnięciu oczyszcza całą posadzkę. Posadzkę z płytek należy wykończyć wokół ścian cokolikiem z kształtek cokołowych, przyciętych płytek lub specjalną listwą z tworzyw sztucznych.

## 6. Kontrola jakości

Kontrola jakości robót przy wykonywaniu podłóg z posadzkami z płytek i kamieni polega na sprawdzeniu wszystkich faz prac, konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy i Inżyniera.

Kontrola jakości powinna obejmować:

- sprawdzenie materiałów pod względem ich zgodności z aktualnymi normami, dokumentacją techniczną i niniejszą ST,
- sprawdzenie wykonania podkładu,
- sprawdzenie poprawności wykonania posadzki .

Podczas odbioru jakościowego płytek gres, przeznaczonych do wykonania posadzek należy sprawdzić:

- zaświadczenie o jakości wystawione przez producenta,
- gatunek dostarczonych płytek (płytki w i gatunku),
- jednolitość barwy,
- stan powierzchni (brak pęknięć i odprysków),
- prawidłowość zachowania kształtu (nie może występować zwichrowanie, łukowatość, rombowność płytek),
- prawidłowość zachowania wymiarów.

Płytki gres powinny odznaczać się następującymi cechami:

- nasiąkliwością nie większą niż 3%,
- wytrzymałością na zginanie co najmniej 27 N/mm<sup>2</sup>,
- twardością co najmniej 6 w skali Mohsa,
- ścieralnością mniejszą niż 150 mm<sup>3</sup>,
- odpornością termiczną,
- mrozoodpornością.

Odchyłki wymiarów mogą wynosić:

- długość i szerokość krawędzi  $\pm 0,6\%$ ,
- grubość płytek  $\pm 5\%$ ,
- prostoliniowość krawędzi  $\pm 0,5\%$ ,
- prostopadłość  $\pm 0,6\%$ ,
- wypaczenia krawędzi  $\pm 0,5\%$ .

Płytki powinny posiadać oznaczenia na powierzchni montażowej: symbol producenta i numer normy. Na opakowaniu powinny być umieszczone dane producenta, oznaczenie rodzaju płytek, wymiarów, barwy i gatunku.

Zaprawa klejowa przewidziana do wykonania posadzki, w postaci suchej mieszanki, gotowej do zastosowania po wymieszaniu z wodą powinna charakteryzować się:

- mrozoodpornością,
- elastycznością,
- odpornością na wilgoć,
- przyczepnością ok. 1,1 MPa,
- czasem otwartego klejenia ok. 20 min.,
- czasem stygnięcia płytek na podłogach do 3 dni.

Zaprawa do spoinowania powinna odznaczać się:

- mrozoodpornością,
- elastycznością,
- odpornością na wilgoć,
- czasem utwardzania do ok. 24 h.

Zaprawy klejowe i zaprawy do spoinowania powinny posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie i zaświadczenia o jakości wystawione przez producenta, oraz atest PZH.

## **7. Obmiar robót**

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

## **8. Odbiór robót**

Odbiór materiałów i robót powinien obejmować zgodność z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych materiałów z wystawionymi atestami wytwórców. Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom technicznym. Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów każdorazowo wpisywać do dziennika budowy. Odbiór powinien obejmować:- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego, sprawdzenie prawidłowości ukształtowania powierzchni posadzki, sprawdzenie grub. posadzki, sprawdzenie prawidłowości wykonania styków materiałów posadzkowych, sprawdzenie prawidłowości wykonania cokołów i listew podłogowych.

Odbiór robót powinien być przeprowadzony w fazach odpowiadających kolejności wykonywanych robót zanikających.

Odbiór podkładu powinien być przeprowadzony w następujących etapach:

- po ułożeniu warstwy materiału izolacyjnego,
- podczas układania podkładu,
- po całkowitym stwardnieniu podkładu.

Odbiór podkładu powinien obejmować sprawdzenie:

- jakości zastosowanych materiałów,
- grubości podkładu w dowolnych 3 miejscach,
- równości, zgodności z założonym spadkiem i zachowania dopuszczalnych odchyłek płaszczyzny podkładu:  $\pm 2$  mm/m i  $\pm 5$  mm na całej długości lub szerokości,
- prawidłowości osadzenia elementów dodatkowych w podkładzie,

- poprawności wykonania i rozmieszczenia szczelin dylatacyjnych.

Odbiór posadzki powinien obejmować:

- ocenę wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie prawidłowości ukształtowania powierzchni – posadzka powinna stanowić równą, gładką powierzchnię o nachyleniu zgodnym z projektem,
- dopuszczalne nierówności mogą wynosić max. 3 mm na długości 2 m łaty,
- dopuszczalne odchylenie posadzki od płaszczyzny założonego spadku nie może być większe niż  $\pm 5$  mm na całej długości pomieszczenia,
- spoiny powinny przebiegać prostoliniowo, ich odchylenie może wynosić max. 2 mm/m i max. 3 mm na całej długości pomieszczenia,
- sprawdzenie połączenia posadzki z podkładem,
- ocenę prawidłowości osadzenia elementów dodatkowych w posadzce.

Odbiór ostateczny robót podłogowych powinien obejmować:

- ocenę zgodności wyglądu wykonanej podłogi z dokumentacją techniczną,
- jakości zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie dotrzymania warunków wykonywania prac na podstawie zapisów w dzienniku budowy.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące Płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

## 10. Przepisy związane

Dz. U. nr 109/2004 „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.”

PN-B-10145	Posadzki z płytek kamionkowych, klinkierowych, lastrykowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-10156	Posadzki chemoodporne z płytek i cegieł ceramicznych. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 87: 1994	Płytki i płyty ceramiczne ściennie i podłogowe. Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie.
PN-EN 99: 1993	Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie nasiąkliwości wodnej.
PN-EN 100: 1993	Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie wytrzymałości na zginanie.
PN-EN 101: 1994	Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie twardości wg skali Mohsa.
PN-EN 102: 1993	Płytki i płyty ceramiczne ściennie i podłogowe. Oznaczanie odporności na wgłębne ścieranie. Płytki nieszkliwione.
PN-EN 103: 1994	Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie cieplnej rozszerzalności liniowej.
PN-EN 106: 1993	Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie odporności chemicznej. Płytki nieszkliwione.
PN-EN 163: 1994	Płytki i płyty ceramiczne. Pobieranie próbek i warunki odbioru.
PN-B-12032	Płytki i kształtowniki podłogowe kamionkowe.
PN-B-12035	Kamionkowe wyroby kwasoodporne. Płytki.
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-B-04500	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
PN-B-06256	Beton odporny na ścieranie.

## **UWAGA:**

**Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót.**

## **POSADZKI z WYKŁADZIN**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru posadzek z wykładzin rulonowych PCV wykonywanych dla obiektów kubaturowych.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie posadzek z wykładzin PCV.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z rysunkami, ST i poleceniami Inżyniera.

##### **1.5.1. Wymogi formalne**

Wykonawstwo podłóg i posadzek zgodnie z wymaganiami norm.

##### **1.5.2. Warunki organizacyjne**

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, oraz z projektem organizacji robót, wykonanym przez Inżyniera robót. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań przed przystąpieniem do robót.

Jakiegokolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w trakcie wykonawstwa, tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych należy uzyskać dodatkową akceptację projektantów.

### **2. Materiały**

Zastosowanym materiałem do wykonania posadzek z wykładzin: są wykładziny w płytkach lub w rulonie, emulsja antypoślizgowa, klej i listwy cokołowe określone na rysunkach:

Wykładzina dywanowa antystatyczna - w rulonie

Podłoże dla warstwy posadzkowej stanowi warstwa betonu na warstwie izolacji cieplnej. Wykładziny powinny charakteryzować się wskaźnikiem tłumienia dźwięków uderzeniowych min. 18 dB. Kleje zastosowane do przyklejania wykładzin powinny odpowiadać zaleceniom producenta wykładziny.

Materiały powinny odpowiadać wymaganiom norm państwowych lub posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

### **3. Sprzęt**

Do układania wykładzin PCV rulonowych stosuje się noże do przycinania wykładzin, pace i szpachelki stalowe, wałki dociskowe, linały stalowe. Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. Transport**

Wykładziny rulonowe PCV oraz kleje przeznaczone do ich mocowania powinny być składowane w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, w temperaturze 5-25°C. Należy je ochronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Kleje zachowują trwałość przez 6 miesięcy.

### **5. Wykonanie robót**

Wymagania przy wykonaniu posadzek zgodnie z polskimi normami i wytycznymi technologicznymi producenta.

Podkład pod posadzkę należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w ST. Podkład pod posadzkę powinien stanowić czystą, niepyłącą powierzchnię, o wytrzymałości na ściskanie  $\geq 12$  MPa i wilgotności max. 3% dla podkładów cementowych i max. 1,5% dla podkładów anhydrytowych i gipsowych. Do wykonania napraw podkładu należy stosować zagęszczoną drobnym piaskiem masę wygładzającą, używając gładkich pacek lub szpachelek. Po 24 godzinach od wykonania napraw można przystąpić do dalszych prac.

Do wykonania posadzki z wykładziny tekstylnej można przystąpić po zakończeniu wszystkich robót budowlanych stanu surowego i robót wykończeniowych, oraz po zakończeniu robót instalacyjnych, łącznie z przeprowadzeniem prób ciśnieniowych instalacji.

Temperatura, w której wykonuje się posadzki z wykładzin tekstylnych nie powinna być niższa niż 10°C. w obrębie jednego pomieszczenia, o ile projekt nie przewiduje inaczej, posadzka powinna być wykonana z jednego rodzaju wykładziny, o jednolitej barwie i wzorze.

Wykładzinę należy na 24 godziny przed ułożeniem rozłożyć na podkładzie. Układ spoin między płytkami należy tak rozplanować, aby nie wypadły one w miejscach intensywnego ruchu i w miarę możliwości przebiegały prostopadle lub równolegle do ścian. Przy układaniu wykładzin należy dopasować kierunek pochylenia runa, a przy wykładzinach wzorzystych również wzór stykających się arkuszy.

Wykładziny układa się całą powierzchnią na podkładzie przy użyciu emulsji antypoślizgowej zalecanej przez producenta wykładziny. Płyty docinane dopasowuje się przycinając je ostrym nożem. Powierzchnia ułożonej wykładziny nie może mieć sfałdowań, i pęcherzy, brzegi arkuszy powinny ściśle do siebie przylegać. Podszkawkę z wykładziny należy wykończyć przy ścianach listwami określonymi w projekcie.

### **6. Kontrola jakości**

Kontrola jakości robót przy wykonywaniu podłóg z posadzkami z wykładzin polega na sprawdzeniu wszystkich faz prac przy wykonywaniu podkładu i układaniu posadzki.

Kontrola jakości powinna obejmować:

- sprawdzenie materiałów pod względem ich zgodności z aktualnymi normami, dokumentacją techniczną i niniejszą ST,
- sprawdzenie wykonania podkładu,
- sprawdzenie poprawności wykonania posadzki z wykładzin.

Podczas odbioru jakościowego wykładzin, przeznaczonych do wykonania posadzek należy sprawdzić:

- zaświadczenie o jakości wystawione przez producenta,
- gatunek dostarczonych wykładzin (gatunek I),
- jednolitość wzoru lub barwy.

Wykładziny powinny posiadać oznaczenia na spodniej powierzchni: dane producenta, oznaczenie rodzaju, barwy i gatunku, numer świadectwa dopuszczenia do użytku w budownictwie lub obowiązującej normy.

Kontrola jakości wykonanej posadzki obejmuje sprawdzenie:

- poprawności przylegania wykładziny do podłoża (niedopuszczalne jest występowanie miejsc nie przylegających, fałd, pęcherzy, odstających brzegów),
- wyglądu powierzchni – powierzchnia powinna być równa, czysta, gładka, nie zanieczyszczona.

## **7. Obmiar robót**

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

## **8. Odbiór robót**

Odbiór podkładu powinien być przeprowadzony w następujących etapach:

- po ułożeniu warstwy materiału izolacyjnego,
- podczas układania podkładu,
- po całkowitym stwardnieniu podkładu.

Odbiór podkładu powinien obejmować sprawdzenie:

- jakości zastosowanych materiałów,
- prawidłowości ułożenia kolejnych warstw,
- grubości podkładu w dowolnych 3 miejscach w pomieszczeniu,
- równości i zachowania dopuszczalnych odchyłek płaszczyzny podkładu,
- prawidłowości osadzenia elementów dodatkowych w podkładzie,
- poprawności wykonania i rozmieszczenia szczelin dylatacyjnych.

Odbiór ostateczny robót podłogowych powinien obejmować:

- ocenę zgodności wyglądu wykonanej podłogi z dokumentacją techniczną,
- jakości zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie dotrzymania warunków wykonywania prac na podstawie zapisów w dzienniku budowy.

Odbiór posadzki powinien obejmować:

- ocenę wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie prawidłowości ukształtowania powierzchni,
- sprawdzenie połączenia posadzki z podkładem,
- ocenę prawidłowości osadzenia elementów dodatkowych w posadzce.

Dopuszczalne tolerancje:

- odchylenie powierzchni podkładu lub posadzki od płaszczyzny nie może przekraczać 2 mm/m i 5 mm na całej długości lub szerokości pomieszczenia,
- prześwit pomiędzy dwumetrową łata przyłożoną w dowolnym miejscu nie może być większy niż 5 mm,
- odchylenie spoiny od linii prostej nie może być większe niż 1 mm/m lub 5 mm na całej długości spoiny w pomieszczeniu

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące Płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **10. Przepisy związane**

Dz. U. Nr 109/2004 „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.”

PN-B-89002 Elementy z tworzyw sztucznych dla budownictwa. Listwy podłogowe z polichloru winylu.

PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.

PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.

PN-B-06256 Beton odporny na ścieranie.

Świadectwa dopuszczenia ITB, atesty PZH dla poszczególnych wyrobów.

**UWAGA:**

**Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót.**

# Specyfikacja Techniczna

## ST-01.14

### ROBOTY ŚLUSARSKIE

Główny kod obiektu

**CPV 45232421-9**

Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

#### ELEMENTY ZE STALI NIERDZEWNEJ

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów ze stali nierdzewnej dla obiektów kubaturowych.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie elementów ze stali nierdzewnej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z rysunkami, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

##### 1.5.1. Wymogi formalne

Wszystkie elementy ślusarki winny być wykonane ściśle wg dokumentacji technicznej oraz dokumentacji związanych.

##### 1.5.2. Warunki organizacyjne

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy, oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, oraz projektem organizacji robót, wykonanym przez Inżyniera robót. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań przed przystąpieniem do robót.

Jakiegokolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w trakcie wykonawstwa, tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych należy uzyskać dodatkową akceptację projektantów.

##### 1.5.3. Dokumentacja związana

Niezależnie od dokumentacji technicznej, przed przystąpieniem do robót muszą być sporządzone muszą być sporządzone rysunki warsztatowe.

### 2. Materiały

Materiałem do konstrukcji elementów ślusarki są kształtowniki i blachy ze stali nierdzewnej 1H 18N 9T:

- rury bez szwu
- blacha grubości
- kołki rozporowe  $\varnothing$  10 ze stali nierdzewnej
- śruby z łbami kulistymi.

Stal nierdzewna powinna odpowiadać wymaganiom stawianym w PN-H-86020, określającej odporność stali na działanie czynników atmosferycznych, korozji wywołanej działaniem kwasów, zasad, roztworów soli i innych środowisk korozyjnych, jak również określająca skład chemiczny oraz dopuszczalne odchyłki.

### **3. Sprzęt**

Roboty można wykonać przy użyciu innego dowolnego sprzętu, odpowiedniego dla danego rodzaju robót, zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. Transport**

Transport i składowanie elementów ze stali nierdzewnej powinny gwarantować zabezpieczenie przed uszkodzeniami i wpływem czynników atmosferycznych.

### **5. Wykonanie robót**

Przed rozpoczęciem montażu należy sprawdzić : - prawidłowość wykonania elementów, możliwość mocowania elementów do ścian, jakość dostarczonych elementów do wbudowania, elementy powinny być osadzone zgodnie z dokumentacją techniczną lub instrukcją zaakceptowaną przez Inżyniera. Elementy powinny być trwale zakotwione w ścianach lub w podłożu budynku. Osadzone elementy powinny być uszczelnione między ościeżem a ościeżnicą lub ścianą aby nie następowało przewianie, przemarzanie lub przecieki wody opadowej.

Przewiduje się mocowanie balustrad do podłoża za pomocą kołków rozporowych lub osadzenia w betonie. Montaż balustrad należy rozpocząć od wytrasowania rozstawu słupków, osadzenia kołków rozporowych lub zabetonowania słupków w wyznaczonych gniazdach. Następnie łączy się kolejne elementy balustrad za pomocą łączników i śrub.

Zamocowanie balustrady do podłoża powinno być takie, aby pod obciążeniem siłą skupioną min. 500 N, przyłożona prostopadle w najmniej korzystnym punkcie, nie nastąpiły trwałe odkształcenia balustrady.

Po zamocowaniu, balustrady należy wypolerować.

### **6. Kontrola jakości**

#### **6.1. Stal nierdzewna**

Stal nierdzewna musi być odporna na działanie korozji atmosferycznej, korozji wywołanej działaniem kwasów, zasad, roztworów soli i innych środowisk korozyjnych, oraz odpowiadać wymaganiom normy PN-H-86020, określającej skład chemiczny stali, jego dopuszczalne odchyłki jak również jej właściwości fizyczne. Zakupiona partia stali musi posiadać zaświadczenie o jakości.

#### **6.2. Śruby z łbem kulistym**

Śruba M8x55-3.6 – PN-M-82410 ze stali nierdzewnej 1H18N9T

Właściwości mechaniczne śrub powinny odpowiadać klasie 3.6 wg PN-M-82054/03

Wykonanie:

- zgrubne (c) wg PN-M85024/02
- gwint klasy zgrubnej 8g – wg PN-M-02113
- wyjście gwintu normalne – wg PN-M-82063
- zakończenie śrub – koniec ścięty (A) wg PN-M-82061

Pozostałe wymagania oraz badania wg

- PN-M-82054/01
- PN-M-82054/03
- PN-M-82054/15
- PN-M-82054/19
- PN-M-82054/20

Przed montażem śrub należy zlikwidować noski.

### **6.3. Kołki rozporowe**

Wymiary [mm]:

- średnica zewnętrzna – 10
- długość – 50
- głębokość wiercenia – 60

Zakres obciążeń – do 1 kN

Należy sprawdzić wymiary (średnicę oraz długość)

Kołki powinny być proste, bez uszkodzeń mechanicznych jak:

- naderwań
- uszczerbki
- nacięcia
- zagięcia itp.

Powinny posiadać jednolitą barwę, być gładkie i nie wykazywać porów i pęcherzyków powietrza widocznych nieuzbrojonym okiem

### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową robót jest ilość m<sup>2</sup>. m lub kpl(szt) elementów zamontowanych. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

### **8. Odbiór robót**

Podczas odbioru należy sprawdzić:

- jakość użytych materiałów,
- zachowanie pionu i poziomu,
- zachowanie podstawowych wymiarów geometrycznych,
- usytuowanie balustrad zgodnie z projektem,
- zamocowanie balustrady do podłoża,
- trwałość połączeń elementów balustrady,
- trwałość wypolerowania.

Balustrady muszą być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną określającą ich wymiary, przy czym dopuszcza się odchyłki w stosunku do niej:

- długość, szerokość  $\pm 1$  mm
- rozstaw elementów  $\pm 1$  mm

Usytuowanie elementów wg rzędnych z tolerancją  $\pm 2$  mm

Dopuszczalna odchyłka od pionu i poziomu  $\pm 1$  mm

Balustrady muszą zostać jednolicie i dokładnie wypolerowane

Wymiary oraz dopuszczalne ich odchyłki dla elementów z których wykonane są balustrady muszą odpowiadać normom

- rury bez szwu PN-H-74219
- płaskowniki (bednarka) PN-H-92325

Odbiór powinien być zakończony sporządzeniem protokołu, do którego należy dołączyć wszystkie dokumenty (atesty itp.) oraz świadectwa jakości wystawione przez wykonawcę.

### **9. Podstawa płatności**

Płaci się w jednostkach wg pkt. 7 za przygotowanie i dostarczenie na miejsce montażu, zamontowanie, uszczelnienie otworów, oczyszczenie stanowiska pracy.

### **10. Przepisy związane**

Dz. U. nr 75/2002 „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.”;

PN-H-86020	Stal odporna na korozję, nierdzewna i kwasoodporna. Gatunki.
PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
PN-H-92325	Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
PN-80/M-02138	Tolerancje kształtu i podłoża.
PN-87/B-06200	Konstrukcje stalowe budowlane, warunki wykonania i odbioru.
PN-EN 10025:2002	Wyroby walcowe z niestopowych stali konstrukcyjnych.
PN-91/M-69430	Elektrody stalowe, ogólne badania i wymagania.
PN-75/M-69703	Spawalnictwo wady złączy spawanych.

### **UWAGA:**

**Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót.**

# Specyfikacja Techniczna

## ST-01.15

### ROBOTY MALARSKIE

Główny kod obiektu

**CPV 45232421-9**

Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót malarskich dla obiektów kubaturowych.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prac malarskich mających cel ochronny, lub dekoracyjny.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z rysunkami, ST i poleceniami Inżyniera.

#### 1.5.1. Wymogi formalne

Wykonawstwo oraz montaż konstrukcji zgodnie z wymaganiami norm.

#### 1.5.2. Warunki organizacyjne

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, oraz z projektem organizacji robót, wykonanym przez Inżyniera robót. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań przed przystąpieniem do robót.

Jakiegolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w trakcie wykonawstwa, tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych mogących mieć wpływ na nośność obiektów należy uzyskać dodatkową akceptację projektantów.

Prace malarskie na wysokości należy wykonywać z prawidłowo wykonanych rusztowań lub drabin. Równocześnie, zależnie od stosowanych materiałów, należy zachować odpowiednie środki ostrożności (odzież ochronna, okulary i maski ochronne, wentylacja pomieszczeń, zabezpieczenia p. poż.). Przy pracach malarskich muszą być przestrzegane przepisy p. poż. i BHP.

## 2. Materiały

Zastosowanym materiałem do malowania ścian we wnętrzach są farby lateksowe do wymalowań wewnętrznych, przeznaczone do stosowania na tynki cementowe, cementowo-

wapienne, podłoża gipsowe, betonowe itp. Farby powinny odpowiadać obowiązującej normie PN-C-89440 i posiadać ocenę higieniczną PZH.

Farby lateksowe charakteryzują się dobrą przyczepnością do podłoża, odpornością na uszkodzenia mechaniczne, ścieranie i detergenty. Tworzą gładkie powłoki o jedwabistym wyglądzie, pozwalają na dyfuzję pary wodnej.

Do malowania sufitów podwieszonych należy użyć farby podnoszącej właściwości akustyczne sufitów.

Zastosowanymi materiałami do malowania elementów metalowych są zestawy farb przeznaczonych do zabezpieczania powierzchni stalowych i innych metalowych, na który składają się farba gruntująca przeciwrdzewna i emalia nawierzchniowa ogólnego stosowania, np.:

- farba poliuretanowa do gruntowania i emalia poliuretanowa,
- podkład alkilowy i emalia,
- farba poliwinylowa i emalia,

Możliwe jest również zastosowanie pojedynczej powłoki, spełniającej rolę podkładu i warstwy nawierzchniowej jednocześnie, np.:

- lakier do metali.

### **3. Sprzęt**

Roboty można wykonać przy użyciu pędzli, wałków, pistoletów natryskujących, lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. Transport**

Farby lateksowe dostarczane są w szczelnie zamkniętych pojemnikach o poj. 3-10 l, lub innych uzgodnionych z odbiorcą. Powinny być przechowywane w suchym miejscu, w temperaturze 5-30°C.

Farby i emalie do malowania powierzchni metalowych pakowane są w puszki o poj. 1-20 l. Należy przechowywać je w suchych, wentylowanych pomieszczeniach, w szczelnie zamkniętych opakowaniach.

Elementy konstrukcji przeznaczonych do malowania należy składować w pomieszczeniach zamkniętych lub pod wiatami, zabezpieczając je przed wpływami atmosferycznymi.

### **5. Wykonanie robót**

Wymagania przy wykonywaniu robót malarskich zostały opisano PN-B-10280 „Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi.” oraz PN-B-10285 „Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoiwach bezwodnych.”

Wszystkie użyte farby i lakiery muszą posiadać odpowiednie świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, oceny PZH i odpowiadać polskim normom.

Przy robotach malarskich muszą zostać spełnione wymagania przepisów BHP i p. poż. w szczególności, przy wykonywaniu wymalowań materiałami zawierającymi lotne rozpuszczalniki lub rozcieńczalniki organiczne należy:

- stosować odzież ochronną,
- wewnętrzne roboty wykonywać przy otwartych oknach lub czynnej wentylacji mechanicznej,
- przestrzegać zakazu używania otwartego ognia i narzędzi mogących spowodować iskrzenie,
- zapewnić stałą dostępność sprzętu p. poż.

## 5.1. Malowanie farbami tynków i płyt

Malowanie farbami silikonowymi na podłożach z tynków cienkowarstwowych, tynków cementowo-wapiennych, lub płyt gipsowo-kartonowych.

Wewnątrz budynków pierwsze malowanie ścian i sufitów można wykonywać po zakończeniu:

- robót budowlanych i instalacyjnych (z wyjątkiem założenia opraw, przykryw kontaktów, wyłączników elektrycznych, przyklejania okładzin, białego montażu),
- wykonania podkładów pod wykładziny podłogowe,
- montażu ślusarki i stolarki,

Drugie malowanie można wykonać po zakończeniu:

- białego montażu,
- ułożenia posadzek (z wyjątkiem posadzek z tworzyw sztucznych).

Podłoże przeznaczone pod pokrycie farbami powinno być odtłuszczone i odpyłone. Ściany powinny być równe i bez spękań. Ewentualne uszkodzenia należy wyrównać, zaszpachlować i zeszlifować, jeśli wymagana jest duża gładkość powierzchni.

Nowe tynki można malować po 1-4 tygodniach, wilgotność tynków nie powinna przekraczać 4% (wg zaleceń producenta farby).

Prace malarskie należy prowadzić w temperaturze 5-30°C.

Farbę można nanosić pędzlem, wałkiem lub metodą natrysku.

Przed malowaniem farby należy dokładnie wymieszać.

Do pierwszego malowania farbę należy rozcieńczyć wodą w ilości 20-30%. Kolejne warstwy można nakładać po wyschnięciu poprzednich, tj. 2-3 godzinach, używając farby o lepkości handlowej. Do pełnego pokrycia podłoża potrzebne jest 2 lub 3-krotne nałożenie farby.

Do farb nie można dodawać farb klejowych, wapna, kredy i innych farb emulsyjnych. Farb silikonowych nie można nakładać na powierzchnie zgruntowane mlekiem wapiennym.

Pomieszczenia po malowaniu farbami silikonowymi należy wietrzyć do zaniku zapachu i po tym czasie nadają się do użytkowania.

Zabrudzone powłoki malarskie można zmywać wodą z dodatkiem detergentów.

## 5.2. Malowanie elementów metalowych

Zabezpieczenie konstrukcji nośnej budynków, jak również rygli pod zamontowanie ścian osłonowych z płyt warstwowych powinno zastać wykonane zgodnie z właściwymi ST.

Podłoża stalowe powinny być przed malowaniem przygotowane w następujący sposób:

- starannie oczyszczone z rdzy, tłuszczów, zapraw, topników z procesu spawania, poprzez szlifowanie spawów i ostrych krawędzi, odtłuszczenie, piaskowanie lub szrotkowanie,
- elementy nowo wykonane powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez zagruntowanie możliwie wcześnie (nie później niż 6 godzin od zakończenia oczyszczania).

Zalecana temperatura w czasie wykonywania robót malarskich powinna wynosić 15-20°C, wilgotność powietrza nie może przekraczać 85%. Nie dopuszcza się wykonywania prac malarskich na zewnątrz w czasie deszczu, mgły, występowania rosy, we wczesnych godzinach rannych lub późnych popołudniowych, jak również pod bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Warstwy gruntujące należy nanosić pędzlem, rozprowadzając farbę równomiernie po podłożu, po nałożeniu dwóch warstw prześwity podłoża są niedopuszczalne. Grubość dwóch warstw gruntujących, nanoszonych w odstępie 3-8 godz. powinna wynosić ok. 25-50 µm (zależnie od zaleceń producenta farby). Na krawędzie i naroża należy nałożyć dodatkową warstwę farby po wyschnięciu zasadniczej powłoki gruntującej. Miejsca stykające się z betonem należy

pokryć powłoką o większej grubości. Miejsc przewidzianych do zabetonowania nie należy gruntować.

Nakładanie powłok nawierzchniowych może być dokonane tylko po wyschnięciu warstwy gruntującej. Do nakładania farb syntetycznych zaleca się użycie pistoletów natryskowych, dopuszczalne jest także użycie pędzli. Nakładanie warstwy malarskiej należy rozpocząć od góry i przestrzegać równomiernego pokrywania wszystkich miejsc, bez przerw i zacieków. Kolejne warstwy farby mogą być nakładane po wyschnięciu poprzednich (po ok. 12 godzinach, o ile producent nie zaleca inaczej).

Po zakończeniu malowania wytworzone pokrycie powinno przez co najmniej 1 tydzień pozostawać odizolowane od wpływów agresywnego środowiska.

## **6. Kontrola jakości robót**

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie zapisów w dzienniku budowy i zaświadczeń o jakości materiałów wystawionych przez producentów oraz wyników kontroli, stwierdzających zgodność przeznaczonych do użycia materiałów z dokumentacją techniczną, z normami państwowymi lub świadectwami dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Materiały, których jakość jest niepotwierdzona odpowiednimi świadectwami powinny być zbadane przed użyciem.

Farby gotowe powinny być przygotowane fabrycznie w postaci całkowicie przystosowanej do użycia na budowie.

### **6.1. Farby silikonowe do wymalowań wewnętrznych na podłożach tynkowych**

Farby silikonowe powinny charakteryzować się:

- matowym wyglądem powłoki,
- czasem schnięcia do 2 h,
- wydajnością ok. 10 m<sup>2</sup>/dm<sup>3</sup>,
- liczbą nanoszonych warstw 1-2,
- odpornością na zmywanie – szorowanie > 5000 cykli,
- gęstością ok. 1,5 g/cm<sup>3</sup>,
- odpornością na promienie UV,
- dobrą przyczepnością.

Sprawdzenie jakościowe stanu przygotowania podłoża-tynku należy dokonać po uzyskaniu protokołu odbioru tynku, bezpośrednio przed przystąpieniem do robót malarskich. Badanie podłoża należy przeprowadzić przy temperaturze min. 5°C i wilgotności względnej powietrza max. 65%.

Badanie powinno obejmować:

- określenie stopnia skarbonizowania tynku wapiennego, cementowo-wapiennego, cementowego, poprzez zeszkobanie warstwy tynku o gr. 4 mm i zwilżenie zeszkobanego miejsca 1% roztworem alkoholowym fenoloftaleiny – jeżeli wystąpi zabarwienie ciemnoróżowe – tynk należy uznać za niedostatecznie skarbonizowany,
- określenie utwardzenia przygotowanych tynków, poprzez kilkakrotne potarcie dłonią powierzchni i sprawdzenie czy z powierzchni nie osypują się ziarenka piasku,
- nasiąkliwości poprzez spryskanie powierzchni kilkoma kroplami wody, przy małej nasiąkliwości ciemna plama może wystąpić po 3 sekundach.

### **6.2. Farby do zabezpieczeń elementów metalowych**

Farby przeznaczone do zabezpieczanie elementów metalowych powinny charakteryzować się:  
farby podkładowe:

- wydajnością ok. 6 m<sup>2</sup>/dm<sup>3</sup>,
- liczbą nanoszonych warstw: 1,
- grubością nanoszonej powłoki do 45 µm,

- czasem schnięcia do 4 stopnia w temperaturze 20°C do 24 h,
- farby nawierzchniowe:
- gładkim, błyszczącym lub półmatowym wyglądem powłoki,
  - czasem schnięcia do ok. 25 h,
  - wydajnością ok. 8 m<sup>2</sup>/dm<sup>3</sup>,
  - liczbą nanoszonych warstw: 3,
  - łączną grubością nanoszonych powłok do 120 µm.

Sprawdzenia materiałów malarskich dokonuje się przed ich przekazaniem do magazynu, badając zgodność z normami przedmiotowymi w zakresie:

- wstępnych prób technicznych wg PN-C-81503,
- lepkości wg PN-C-81508,
- stopnia wyschnięcia wg PN-V-81519,
- przyczepności wg PN-C-81531,
- krycia jakościowego wg PN-C-81536.

Jeżeli w czasie składowania został przekroczony wyznaczony w świadectwie termin przydatności do użycia materiałów malarskich, mogą one zostać dopuszczone do zastosowania, pod warunkiem przeprowadzenia wszystkich wyżej wymienionych badań z wynikiem pozytywnym w stosunku do wymogów norm przedmiotowych.

Sprawdzenie jakościowe stanu przygotowania podłoża należy dokonać pod kątem:

- jakości odtłuszczenia,
- mechanicznego usunięcia nierówności,
- stopnia czystości powierzchni.

Ocenę należy przeprowadzić po wykonaniu każdej czynności oraz dodatkowo przed malowaniem.

Oceniać należy wizualnie, z odległości 33 cm od sprawdzanej powierzchni, przy świetle dziennym lub sztucznym żarówki o mocy 100 W.

- Powierzchnia powinna być wolna od smarów, olejów, chłodziw, w razie wątpliwości należy przeprowadzić badanie zgodne z PN-H-97052.
- Element nie powinien mieć zadziorów, odprysków od spawania, a spoiny równe i krawędzie zaokrąglone.
- Ocenę stopnia czystości należy przeprowadzić zgodnie z PN-H-97050.

## **7. Odbiór robót**

Odbiór robót malarskich obejmuje:

- sprawdzenie atestacji farb i lakierów, oraz ich okresu trwałości,
- sprawdzenie stanu przygotowania podłoża do malowania, na podstawie zapisów w dzienniku budowy,
- ocenę jakościową wykonanych powłok.

Ocenę jakościową robót malarskich należy przeprowadzać w temperaturze powietrza nie niższej niż 5°C i przy wilgotności do 65%, w czasie pogody bezdeszczowej. Ocena powinna obejmować:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego powłoki:
  - równomierności rozłożenia farby,
  - jednolitego natężenia barwy i zgodności ze wzorcem producenta,
  - braku prześwitu, plam, smug, skupisk pigmentu, odstających płatków powłoki,
  - widocznych gołym okiem śladów pędzla,
- sprawdzenie połysku powłoki,

- sprawdzenie odporności powłoki na wycieranie, poprzez lekkie, kilkakrotne potarcie powłoki szmatką w kontrastowym kolorze – nie powinny pozostawać ślady farбки na szmatce,
- sprawdzenie odporności na zarysowanie,
- sprawdzenie odporności na uderzenie (zgodnie z normą państwową),
- sprawdzenie grubości powłoki
  - na elementach stalowych – przyrządami elektromagnetycznymi,
  - na innych podłożach – zgodnie ze świadectwem dopuszczenia do stosowania w budownictwie
- sprawdzenie twardości powłoki (metodą uproszczoną – po przesunięciu po niej osetki z drobnoziarnistego piaskowca nie powinny wystąpić widoczne gołym okiem z odległości 0,5 m rysy, metodą ścisłą wg normy państwowej),
- badanie przyczepności powłoki
  - do tynku – poprzez próbę oderwania ostrym narzędziem,
  - do podłoża metalowych – poprzez próbę przeprowadzoną wg normy na 3 stalowych płytkach kontrolnych,
- sprawdzenie odporności na zmywanie wodą, po kilkakrotnym potarciu mokrą, miękką szczotką lub szmatką nie powinny pozostać na nich ślady farby, a na powłoce nie powinny wystąpić smugi ani zmiany w barwie,
- sprawdzenie odporności na zmywanie wodą z mydłem, po co najmniej 5-krotnym potarciu powłoki mokrą namydloną szczotką i spłukaniu powłoki wodą, piana na szczotce nie powinna ulec zabarwieniu, a powłoka mieć jednakową barwę,
- sprawdzenie nasiąkliwości powłoki malarskiej zgodnie z normami państwowymi lub świadectwami dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny wykonane powłoki należy uznać za prawidłowe. Gdy którekolwiek z badań da wynik negatywny należy całkowicie lub częściowo odrzucić zakwestionowane roboty malarskie, oraz nakazać usunięcie powłok i ich powtórne prawidłowe wykonanie, lub poprawienie niewłaściwie wykonanych robót i powtórne przedstawienie ich do badań.

## 8. Przepisy związane

Dz. U. nr 109/2004 „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.”;

PN-B-10280	Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi.
PN-B-10285	Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoiwach bezwodnych.
PN-C-81503	Wyroby lakierowe. Wstępne próby techniczne.
PN-C-81515	Wyroby lakierowe. Nieniszczące pomiary grubości powłok.
PN-C-81516	Wyroby lakierowe. Oznaczenie ścieralności powłok lakierowanych.
PN-C-81519	Wyroby lakierowe. Oznaczenie stopnia wysychania i czasu wysychania.
PN-C-81521	Wyroby lakierowe. Badanie odporności powłok lakierowych na działanie wody oraz na oznaczenie nasiąkliwości.
PN-C-81526	Wyroby lakierowe. Pomiar odporności powłok lakierowych na uderzenie za pomocą aparatu Du Ponta.
PN-C-81528	Wyroby lakierowe. Oznaczanie elastyczności powłok lakierowanych na zginanie.
PN-C-81530	Wyroby lakierowe. Oznaczanie twardości powłok.

- PN-C-81531 Wyroby lakierowe. Określanie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.
- PN-H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
- BN-84/6117-05 Farby emulsyjne do wymalowań wewnętrznych.
- BN-77/6701-04 Materiały wykończeniowe stosowane w budownictwie. Oznaczenie trwałości barwy metodą przyspieszoną.

Atesty i świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie dla zastosowanych farb i lakierów.

**UWAGA:**

**Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót.**

# Specyfikacja Techniczna

## ST-01.17

### ELEEWACJE

Główny kod obiektu

**CPV 45232421-9**

Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elewacyjnych budynku.

### 1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionym w punkcie. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania robót wykończeniowych zewnętrznych i obejmują tynki mineralne zewnętrzne.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi przepisami i normami.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową oraz poleceniami Inżyniera.

## 2. Materiały

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji są:

**Zaprawa klejowa** – przyczepność 0,6 MPa do betonu, 0,1MPa do styropianu

Warunki dostawy – Certyfikat lub Deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia, wyrób musi posiadać atest PZH.

Transport i składowanie – przechowywać w chłodnym i suchym miejscu w temperaturze dodatniej w oryginalnie zamkniętych opakowaniach nie dłużej niż do daty ważności, chronić przed mrozem

Kontrola jakości – wg PN-B-10109:1998.

**Płyn gruntujący** – gęstość emulsji 1,0g/cm<sup>3</sup>

Warunki dostawy – Certyfikat lub Deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia, wyrób musi posiadać atest PZH.

Transport i składowanie – przechowywać w chłodnym i suchym miejscu w temperaturze dodatniej w oryginalnie zamkniętych opakowaniach nie dłużej niż do daty ważności, chronić przed mrozem.

Kontrola jakości – wg danych producenta.

**Tynk cienkowarstwowy** – warstwa elewacyjna – maksymalna frakcja uziarnienia 2mm barwiony, przyczepność 0,6MPa.

Warunki dostawy – Certyfikat lub Deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia.

Transport i składowanie – warunki jak wyżej.

Kontrola jakości – wg PN-B-10109:1998 , PN-B-10106.

**Akcesoria** – siatka zbrojąca do systemu lekkich ociepleń z włókna szklanego gramatura min.145g/m<sup>2</sup>, listwy narożne aluminiowe.

**Materiały do izolacji termicznych** – wg ST izolacje.

### **Zaprawy do spoinowania ścian z klinkieru**

#### **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 używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **4. Transport**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę.

#### **5. Wykonanie robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót wykończeniowych winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą tj. spełniającą wymagania ST jakość robót.

##### **5.1. Tynki zewnętrzne**

Tynki zewnętrzne – cienkowarstwowe

Podłoże pod tynk powinno być nośne, stabilne, równomiernie ssące, dobrze wyschnięte i związane. Suchą zaprawę mieszać z czystą wodą , zawartość każdego worka mieszać z taką samą ilością wody i w tym samym czasie wg zaleceń producenta. Wykonaną wyprawę należy chronić przed bezpośrednim działaniem słońca i deszczu aż do pełnego związania tynku. Należy upewnić się, że temperatura powietrza co najmniej przez 5 dni nie spadnie poniżej 0°C.

##### **5.2. Izolacje termiczne**

Izolacje termiczne – ścian zewnętrznych.

Do izolacji stosować materiały w stanie powietrzno-suchym. Warstwy izolacyjne winny być układane szczególnie starannie, płyty styropianowe należy układać na styk bez szczelin.

#### **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne wymagania odnośnie kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”

Wymagana jakość materiałów powinna być potwierdzona przez producenta. Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom technicznym. Należy przeprowadzić kontrolę dotrzymania warunków ogólnych wykonania robót. Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

##### **6.1. Tynki zewnętrzne – cienkowarstwowe**

Kontrola jakości robót obejmuje:

– sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową – porównanie wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i ST oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów,

– sprawdzenie wykonywania wg zasad:

- powierzchnie tynków powinny stanowić płaszczyzny pionowe lub poziome,
- krawędzie przecięcia się płaszczyzn tynku powinny być liniami prostymi,
- kąty dwuścienne utworzone przez te płaszczyzny muszą być kątami prostymi,
- odchylenia od pionu powierzchni płaskich i krawędzi nie powinny przekraczać 10mm na wysokości 1 kondygnacji oraz 30mm na całej wysokości budynku wg PN-70/B-10100,
- na stykach z powierzchniami inaczej wykończonymi np. na stykach z ościeżnicami, podokiennikami tynki powinny być zabezpieczone przed pęknięciami przed odcięcie,
- naroża zewnętrzne powinny być zabezpieczone listwami ochronnymi wpuszczonymi w tynk,
- wygląd powierzchni tynków powinien być równy, jednolicie gładko zatarty, bez pęknięć na powierzchni tynków, wykwitów w postaci nalotów wykrywalnych na powierzchni tynków roztworów soli przenikających z podłoża, pleśni oraz zacieków mających postać trwałych śladów.

## 6.2. Okładziny zewnętrzne

Kontrola jakości robót obejmuje:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową – porównanie wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i ST oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów,
- sprawdzenie prawidłowości powierzchni okładziny należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN.

## 6.3. Pozostałe roboty

Wg odpowiednich ST.

## 7. Obmiar

Ogólne zasady obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”

Tynki – jednostką obmiaru dla tynków jest m<sup>2</sup>. tynki zewnętrzne oblicza się w metrach kw. Jako iloczyn długości ścian w rozwinięciu w stanie surowym przez wysokość mierzoną od wierzchu cokołu do górnej krawędzi tynku. z powierzchni potrąca się pow. nie otynkowane obróbki kamiennych jeśli każda z nich jest większa niż 1m<sup>2</sup>. Potrąca się otwory powyżej 3m<sup>2</sup>. Tynki ościeży w otworach o powierzchni ponad 3m<sup>2</sup>. tynki ościeży oblicza się jako iloczyn jednokrotnej dł. ościeża mierzonej w świetle ościeżnicy, przez szerokość ościeża w stanie surowym.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Okładziny

Do odbioru całości zakończonych robót okładzinowych wykonawca obowiązany jest przedstawić dokumentację techniczną projektowo-kosztorysową, uwzględniającą wymagania odpowiednich norm i określającą ewentualne specjalne wymagania techniczne i dekoracyjne (np. kolorystyczne, fakturowe), jak również:

- a) stwierdzenie prawidłowego wykonania robót międzyoperacyjnych (protokoły z odbiorów międzyoperacyjnych),
- b) protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenia stwierdzające jakość użytych materiałów (atesty).

Dopuszcza się tylko takie odstępstwa od dokumentacji technicznej, które nie naruszają postanowień norm, a są uzasadnione technicznie i uzgodnione z autorem projektu oraz są udokumentowane zapisem dokonany w dzienniku budowy, potwierdzonym przez nadzór techniczny, albo innym równorzędnym dowodem.

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną powinno być przeprowadzone przez porównanie wykonanej okładziny z projektem technicznym i opisem oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru.

Sprawdzenie podłoża powinno być przeprowadzone na podstawie protokołu badania między operacyjnego, zawierającego stwierdzenie właściwej jakości i prawidłowego ukształtowania podłoża zgodnie z wymaganiami.

Sprawdzenie materiałów należy w czasie odbioru okładziny przeprowadzać pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy oraz przedłożonych przez dostawcę zaświadczeń (atestów) z kontroli jakości materiałów. Materiały nie mające dokumentów potwierdzających ich jakość powinny być przed użyciem do robót poddane badaniom przez upoważnione laboratorium.

## **8.2. Tynki zewnętrzne**

Roboty tynkarskie powinny być wykonane zgodnie z projektem, ST, szczegółowymi warunkami technicznymi określonymi w normach oraz zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Tynki powinny być badane wstępnie nie wcześniej niż po upływie 7 dni. Odbiór ostateczny powinien być dokonany nie później niż po upływie roku od ukończenia robót tynkowych. Do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi:

- protokoły z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw do Dokumentacji Projektowej.

## **9. Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową, ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

### **UWAGA:**

**Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót.**

# Specyfikacja Techniczna

## ST-01.19

### ZIELEŃ NISKA i WYSOKA

Główny kod obiektu

**CPV 45232421-9**

Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót zieleni niskiej i wysokiej

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie terenów zielonych – nasadzeń

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Teren** – teren na którym zlokalizowana jest niniejsza inwestycja.

**Gleba** – to warstwa ziemi, w której rozwijają się korzenie drzew i krzewów; ma swoją określoną strukturę, wilgotność, żyzność, poziom wody gruntowej; jej miąższość waha się od 10 – 120 cm.

**Wykorytowanie** – proces polegający na usunięciu ręcznym gruntu rodzimego na głębokość od 10 – 30 cm.

**Wywóz urobku** – to usunięcie materiału, który stanowi pozostałość po wykorytowaniu i przetransportowanie go na wyznaczone na ten cel miejsce.

**Ziemia urodzajna** – charakteryzuje się dużą żyznością, która z kolei zależna jest do składu chemicznego gleby, jej właściwości fizycznych, a przede wszystkim zawartości czynnej próchnicy. Świeża próchnica składa się z mieszaniny związków organicznych, które dzięki bakteriom rozkładają się na rozpuszczalne związki mineralne, nadające glebie charakterystyczny czarny wygląd; dzięki próchnicy ziemia staje się bardziej chłonna, przewiewna, lepiej magazynuje substancje pokarmowe niezbędne dla roślin. Optymalna zawartość próchnicy wynosi 3 – 5 %.

**Sadzenie roślin** – to ogół czynności prowadzących do posadzenia rośliny w miejscu zgodnym z rysunkiem projektowym.

**Forma pienna** – drzew charakteryzuje się typowym dla drzew zróżnicowaniem na korzeń, pień i koronę, uzyskiwane w wyniku odpowiedniego formowania drzewa w szkółce. Pień ma z reguły wysokość około 2 metrów.

**Misa** – to wgłębienie wokół rośliny pozwalające na podlewanie nasadzenia tak, aby całość wody trafiała w okolice rozwoju strefy korzeniowej.

**Materiał roślinny (szkółkarski)** – sadzonki drzew, krzewów, pnączy, bylin; rośliny zakupione celem posadzenia w miejscach wyznaczonych w projekcie.

**Bryła korzeniowa** – uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.

**Forma naturalna** – forma drzew do zadrzewień zgodna z naturalnymi cechami wzrostu.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektów, ST i poleceniami Inżyniera.

Wykonawca robót powinien zabezpieczyć ist. drzewostan przed uszkodzeniami, które mogłyby być spowodowane pracami objętymi zakresem ST w tym także uszkodzeniami spowodowanymi środkiem chwastobójczym. Podczas dokonywania oprysku w pobliżu istniejących roślin należy je zabezpieczyć folią.

### 1.6. Warunki organizacyjne

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, w tym także i z pozostałymi odrębnymi częściami dokumentacji (dotyczy to zwłaszcza projektu organizacji robót).

Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach dokumentacji należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań.

## 2. Materiały

### Materiał roślinny sadzeniowy

Wymagania jakościowe i ilościowe dotyczące materiału nasadzeniowego wg projektu.

Rośliny powinny być zdrowe, nieuszkodzone, bez nienaturalnych przebarwień na pędach i liściach, bez śladów żerowania szkodników.

### Drzewa i krzewy

– **Drzewa liściaste pienne** – wg ściśle określonych gatunków w projekcie.

Drzewa z osłoniętą bryłą korzeniową powinny mieć wysokość przynajmniej 2,0 m, minimum 12cm obwodu pnia na wys.1,30m. Korony drzew powinny być regularne, rozkrzewione, z prostym pniem i wykształconym przewodnikiem, bez brakujących konarów. Drzewa powinny mieć wyrównany wygląd.

Materiał pomocniczy: po 3 paliki drewniane podtrzymujące każde drzewo. Minimalna średnica palika 6cm a wysokość 2 m, do palików podwójny system mocowań – 15cm przed końcem palika i U podstawy.

– **Krzewy liściaste i iglaste** – wg ściśle określonych gatunków w projekcie.

Krzewy zarówno liściaste jak i iglaste powinny być zwarte, dobrze rozkrzewione, mieć przynajmniej 4-5 prawidłowo ulistnionych pędów.

### Trawniki

Do założenia trawników w miejscach wyznaczonych na podstawie dokumentacji należy użyć polskich mieszanek traw o oznaczonym składzie gatunkowym, klasie i zdolności kiełkowania. Łącznie należy zakupić taką ilość nasion traw, która zgodnie z instrukcją producenta wystarczy na obsianie pow. projektowanej plus min.10% na dosianie i zawiera nie więcej niż 30% rajgrasów.

Ziemia urodzajna – podłoże trawnikowe powinno mieć pH 5,6-6,5.

## 3. Sprzęt

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Wykonawca przystępując do wykonywania prac związanych z przygotowaniem terenu powinien wykazać się możliwością korzystania z niezbędnego sprzętu. Sprzęt powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania w zakresie BHP.

- Wywiezienie zebranego materiału.

Samochody samowyladowcze o oznaczonej pojemności skrzyni, łopaty, szpadle.

- Wyrównanie terenu za pomocą narzędzi ogrodniczych.

- Wyznaczanie kluczowych miejsc nasadzeń odbywa się za pomocą domiarów do oznaczonych punktów w terenie przy pomocy miar i dalmierza.

- Kopanie dołów pod rośliny i dołów do przechowywania roślin: łopaty, szpadle, grabie.

- Sadzenie krzewów oraz drzew wraz z palikowaniem; taczka do przewożenia drzew oraz krzewów.

Narzędzia: łopata, szpadel, nóż do rozcinania worków jutowych, młotek, gwoździe lub zszywki, piła, ubijak ręczny do wbijania palików.

- Podlewanie nasadzeń - węże z końcówkami zraszającymi z możliwością podłączenia do kranów,

długość węża umożliwiającą dotarcie z wodą najdalej oddalonych nasadzeń. w przypadku, gdy

konieczny będzie dowóz wody beczkowitzem: wiadra, konewki i inne naczynia do rozprowadzania wody.

- Orka za pomocą glebogryzarki z ciągnikiem.

- Bronowanie - brony i ciągnik.

#### **4. Transport**

1. W czasie transportu materiały należy zabezpieczyć w sposób wykluczający ich uszkodzenie.

2. Ziemi urodzajnej;- samochody dostawcze lub ciągniki z przyczepami.

#### **5. Wykonywanie robót**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Teren - miejsca wykonywania prac należy zabezpieczyć przed ruchem osób nieuprawnionych. Zebranie wierzchniej warstwy gleby – polega na ręcznym lub mechanicznym odspojeniu warstwy gleby wraz z korzeniami chwastów oraz na odwiezieniu jej na miejsce przyzmożenia. Należy zwrócić uwagę, że ST zakłada dowiezenie warstwy ziemi urodzajnej o kontrolowanej zawartości próchnicy i po zakończonych pracach przygotowawczych powinno zostać miejsce na rozplantowanie 7 cm warstwy tej ziemi. Przekopanie gleby polega na odwróceniu warstwy gleby o miąższości 20 cm. Należy przy tym zwrócić szczególną uwagę na korzenie istniejącego drzewostanu.

Kopanie dołów pod rośliny;- drzewa liściaste form piennych – doły, w które będą sadzone drzewa powinny mieć średnicę większą o min.40cm od średnicy bryły korzeniowej oraz gł. o 20cm głębszą niż wys. bryły korzeniowej. Doły zaprawić ziemią urodzajną odpowiednią dla danego gatunku.

Sadzenie drzew oraz krzewów:

- roślina powinna zostać posadzona na tej samej głębokości jak rosta w szkółce, zbyt głębokie lub zbyt płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,

- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,

- następnie dno dołu zaprawić sypką ziemią urodzajną odpowiednią dla danego gatunku, prawidłowo ubić wokół bryły korzeniowej (by w przyszłości bryła korzeniowa się nie zapadła) i zalać wodą, umieścić w dole bryłę korzeniową drzewa i obsypać dookoła ziemią,

- po dokładnym ugnieceniu ziemi świeżo wsypanej wokół bryły korzeniowej, uformować płytką miskę i roślinę ponownie podlać dużą ilością wody – przynajmniej 20-40 litrów na roślinę – także wlewając do rury drenarskiej aż do jej wypełnienia,

- drzewa formy piennej należy przywiązać do każdego palika 15 cm przed jego końcem i U jego podstawy przy pomocy szerokiej taśmy parcianej,

- wysokość palika wbitego w grunt powinna być równa wysokości pnia posadzonego drzewa. Drzewa i krzewy po dostarczeniu na miejsce sadzenia powinny być natychmiast sadzone. Jeśli jest to niemożliwe, należy je zadołować w miejscu ocienionym i nieprzewiewnym, a w razie suszy podlewać.

Wykonywanie trawników - teren wyznaczony pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu, chwastów i innych zanieczyszczeń, a następnie wyrównany i wyprofilowany. Przywiezienie ziemi urodzajnej o kontrolowanej i oznaczonej zawartości próchnicy, rozplantowanie ziemi w miejscach projektowanych trawników, rozsianiu odpowiedniej mieszanki traw. Wysiew nasion - ręcznie lub siewnikiem, ubicie poprzez zwałowanie wałem ręcznie.

Sadzenie roślin: - byliny należy sadzić w rozstawie właściwym dla danego gatunku i odmiany. - roślina powinna zostać posadzona na takiej samej głębokości jak rosła w szkółce. Zbyt głębokie,

lub zbyt płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,  
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,  
- następnie dno dołu zaprawić sypką ziemią urodzajną odpowiednią dla danego gatunku, zalać wodą, umieścić w dole sadzeniowym bryłę korzeniową rośliny, obsypać bryłę korzeniową ziemią urodzajną odpowiednią dla danego gatunku, prawidłowo ubić wokół bryły korzeniowej (zwracając przy tym uwagę by nie ugniatać samej bryły korzeniowej), podlać.

Podlewanie - woda do podlewania posadzonych roślin powinna charakteryzować się właściwym, obojętnym odczynem zbliżonym do pH 7, o niedużej twardości i z minimalną zawartością azotanów i azotynów, wolna od zanieczyszczeń biologicznych. Ilość wody zużytej do podlewania jednego drzewa powinna wynosić od 5-20 l w ,dla krzewów od 1-5 l w., dla bylin od 0,5-5 l w zależności od warunków atmosferycznych w czasie sadzenia. Im wyższa temperatura powietrza i niższa wilgotność tym podlewanie powinno być intensywniejsze. Podlewać należy delikatnym strumieniem wody, który nie zniekształci uformowanie misy. Jeżeli w wyniku podlania ziemia osiadzie i misa się pogłębi na gł. większą niż dopuszczalna, należy ją uzupełnić ziemią pochodzącą z dołu i delikatnie ubić.

## 5.2. Pielęgnacja

Drzew i krzewów – z ręcznym pieleniem chwastów: kwiecień-maj, wrzesień-listopad przynajmniej dwukrotnie w miesiącu, czerwiec-sierpień cotygodniowo. Usuwanie odrostów korzeniowych lub dzików, przycinaniu jednokrotnie dla roślin liściastych, spulchnianiu ziemi wokół roślin, poprawianiu misek, podlewaniu roślin, przycięciu koron oraz usuwanie kwiatostanów i zasuszonych owocostanów w miarę potrzeby, wymiana uschniętych lub silnie uszkodzonych drzew i krzewów, zasilanie nawozami mineralnymi, wymiana zniszczonych palików i wiązań, przycięcie złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi, cięcie pielęgnacyjne informujące.

Trawniki – koszenie kosiarkami spalinowymi (pierwsze po osiągnięciu trawy wys,8cm) i zgrabianiu skoszonej trawy, następne koszenia powinny odbywać się w takich odstępach czasu, aby wys. trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała 10-12cm, ostatnie przedzimowe koszenie winno być wykonane z jednomiesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (można przyjąć pierwszą połowę października). Koszenie winno odbywać się często i w regularnych odstępach czasu, częstość koszenia i wysokość cięcia uzależnić od gatunku wysianej trawy. Chwasty trwałe na początku należy usuwać ręcznie, środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością. Ewentualne nawożenie mineralne ok.3 kg NPK na 1ar w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotować tak aby trawom zapewnić składniki wymagane w danych porach roku: wiosną z przewagą azotu, od połowy lata ograniczać azot a zwiększać dawki potasu i fosforu,

ostatnie nawożenie powinno zawierać tylko fosfor i potas. Podlewanie wodą kilkakrotnie w ciągu roku.

Byliny – pielęgnacja winna obejmować następujące czynności: podlewanie, ewentualne nawożenie, odchwaszczanie, usuwanie przekwitłych kwiatostanów, usuwanie zeschniętych liści przed zimą, w razie potrzeby wymianę lub uzupełnienie nowymi roślinami.

## 6. Kontrola jakości

**Teren** - polega na sprawdzeniu czystości wykonania prac polegających na przygotowaniu terenu do nasadzeń.

Sprawdzenie i kontrola w trakcie wykonywania robót przygotowawczych:

- sprawdzenie czy (spulchniono) przekopano, przeorano wierzchnią warstwę gleby,
- skontrolowanie miejsc wywiezienia zanieczyszczeń,
- sprawdzeniu czy gleba jest wyrównana do wyznaczonych poziomów,
- kontroli zachowania istniejącego drzewostanu, czy w wyniku przeprowadzonych prac nie uległy uszkodzeniom.

**Sadzenie drzew i krzewów** - polega na sprawdzeniu posadzonych drzew i krzewów:

- sprawdzeniu zgodności jakości i wielkości materiału szkółkarskiego z dokumentacją projektową,
- sprawdzeniu prawidłowej wielkości kopanych dołów,
- skontrolowaniu jakości stosowanej do nasadzeń ziemi urodzajnej,
- sprawdzeniu zgodności miejsc nasadzeń z rysunkiem projektowym,
- kontrola jakości wykonania prac związanych z sadzeniem materiału szkółkarskiego z uwzględnieniem sprawdzenia czy ziemia urodzajna została prawidłowo ugnieciona,
- sposobu uformowania misy oraz mocowania palików do drzewa,
- kontroli zachowania istniejącego drzewostanu – czy w wyniku przeprowadzonych prac nie uległ on uszkodzeniu.

**Trawniki** - polega na sprawdzeniu jakości wykonania trawników:

- skontrolowaniu ilości i jakości użytej do rozścielenia urodzajnej ziemi
- skontrolowaniu jakości wyrównania terenu
- sprawdzeniu ilości wysianych nasion traw
- kontroli jakości prac związanych z siewem
- kontroli zachowania istniejącego drzewostanu i nowoposadzonych drzew, krzewów, bylin i pnączy – czy w wyniku przeprowadzonych prac nie uległy one uszkodzeniu.

## 7. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”.

## 8. Podstawa płatności

### 8.1. Ogólne zasady dotyczące ustalania podstawy

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST Wymagania ogólne.

### 8.2. Szczególne zasady dotyczące podstawy płatności

Płaci się za roboty wykonane w jednostkach podanych w p.5.

## 9. Przepisy związane

Polskie normy

### UWAGA:

**Brak przywołania jakiegokolwiek obowiązującego dla w/w robót przepisu prawa lub normy nie zwalnia wykonawcy z obowiązku jej stosowania przy realizacji robót.**



## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

# **TOM III – ROBOTY INSTALACYJNE I TECHNOLOGICZNE**



# Specyfikacja Techniczna

## ST-02.01

### SIECI ZEWNĘTRZNE WOD.-KAN.

Główny kod obiektu

**CPV 45232421-9**

Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem sieci zewnętrznych wod-kan dla zadania „Budowa oczyszczalni ścieków w m. Barnim”.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

### 1.3. Zakres robót objętych ST

- Kanalizacja doprowadzająca ścieki surowe
- Kanalizacja odprowadzająca ścieki sanitarne, odcieki i wody nadosadowe z obiektów oczyszczalni
- Kanalizacja odprowadzająca ścieki oczyszczone
- Rurociąg tłoczny ścieków surowych
- Rurociąg tłoczny ścieków oczyszczonych
- Rurociąg sprężonego powietrza
- Sieć wodociągowa

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Wymagania dotyczące materiałów i urządzeń

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu sieci zewnętrznych wod-kan wg zasad niniejszej ST są między innymi:

- rurociągi i kształtki kanalizacyjne z rur PE HD 100, PN10, SDR17; PVC-U SN 8, S 16,7 o jednorodnej strukturze ścianki,
- rurociągi i kształtki ciśnieniowe PE HD 100, PN10, SDR17,
- studzienki kanalizacyjne z PP/PVC 400mm, składające się włązu żeliwnego z pokrywą, rury teleskopowej z PP/PVC 400mm na stałe połączonej z włączem oraz nałożoną na nią uszczelką; rury trzonowej z PP/PVC o średnicy 400mm połączonej z kinetą uszczelką; kinety z wyprofilowanym dnem wykonanej z polipropylenu. Włącz na studzienkach żeliwny typu ciężkiego (40 T) lub 12,5 T - na przykanalnikach znajdujących się poza miejscami przejezdnymi.
- studnie z kręgów betonowych prefabrykowanych – studnia kanalizacyjna w wykonaniu wg normy PN EN 1917 o oznaczeniu aktualnie obowiązującym znakiem CE – z betonu o parametrach wg normy PN EN 206-1 wyłącznie nie niższych jak: C 40/50, XA2, XF1, XC4 o nasiąkliwości mniejszej jak 4 %. Wszystkie elementy składowe powinny być

łączone ze sobą na uszczelkę ze specjalnego kauczuku butadienowo- styrenowego, odpornego chemicznie na ścieki,

- włazy żeliwne typ ciężki,
- taśma ostrzegawcza,
- piasek.

## Szczegółowy wykaz materiałów dla poszczególnych sieci:

Nr	Nazwa instalacji	Dopuszczalne materiały	Montaż
1	2	3	4
11	Kanał ścieków surowych	PVC-U, SN8	Wykopy o ścianach pionowych, odwodnienie powierzchniowe, podsypka-piasek 15cm, połączenia-uszczelki wargowe.
12	Przewód tłoczny ścieków surowych	PE HD 100, PN 10	Wykopy mechaniczne pionowe do 1m i ze skarpami, podsypka 15cm.
		SDR17	
13	Przewód ścieków oczyszczonych biologicznie	PE HD 100, PN 10	Wykopy o ścianach pionowych do 1m, głębsze ze skarpami, podsypka z piasku 15cm
		SDR 17	
15	Kanał ścieków oczyszczonych	PE HD 100, PN 10	Wykop o ścianach pionowych z umocnieniem ścian. Podsypka z piasku 15cm, połączenia z rur PVC - uszczelki wargowe-tworzywo.
		SDR 17	
		PVC-U, SN8	
17	Przewód sprężonego powietrza	AISI304	W wykopie w obsypce piaskowej. Pod drogą w rurce ochronnej. Połączenia spawane. Na odcinku położonym pod ziemią dopuszcza się przewody z innego materiału odpornego na wysoką temp
20	Przewód PIX	PE HD 100, PN 10,	Wykopy mechaniczne pionowe do 1m i ze skarpami, podsypka 15cm.
		SDR 17	
21	Przewód osadu nadmiernego	PE HD 100, PN10 SDR 17	Wykopy mechaniczne pionowe do 1m i ze skarpami, podsypka 15cm.
23	Sieć wodociągowa	PE HD 100, PN 10, SDR 17	Wykopy mechaniczne pionowe do 1m i ze skarpami, podsypka 15cm.

24	Przewody do biofiltra	PVC-U, SN8	W wykopie w obsypce piaskowej. Pod drogą w rurce ochronnej. Połączenia spawane. Na odcinku położonym pod ziemią dopuszcza się przewody z innego materiału odpornego na wysoką temp
----	-----------------------	------------	--

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu są zawarte w ST „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty montażowe związane z budową sieci zewnętrznych wod-kan wykonać przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- żuraw budowlany samochodowy,
- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- koparki, spycharki,
- zestawy do odwadniania wykopów,
- zagęszczarki,
- zgrzewarki do rur PE,
- spawarki.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne zasady transportu są zawarte w ST „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowywanych materiałów,
- zabezpieczenie materiałów przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku/

Rury PVC i PE należy przewozić w pozycji poziomej i zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kołowym. Rury należy przewozić samochodami skrzyniowymi lub posiadającymi wsporniki boczne o rozstawie max. 2 m, końce rur wystające poza pojazd nie powinny być dłuższe niż 1 m. Wyładunek rur w wiązkach należy wykonywać przy użyciu podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów.

Kręgi - transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą min. trzech lin rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu. Należy bezwzględnie przestrzegać wszelkich zaleceń producenta odnośnie załadunku, przewozu i rozładunku wyrobów betonowych, ze względu na duży współczynnik uderzeniowy występujący przy ich przemieszczaniu.

Włazy kanałowe i armatura przewożone mogą być dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem ich przed możliwością przemieszczania się podczas transportu.

Pozostałe materiały przewozić zgodnie z zaleceniami i wytycznymi producenta.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót zawarte są w ST „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe zasady wykonania robót**

#### **5.2.1. Roboty przygotowawcze**

Wytyczne dotyczące robót przygotowawczych:

- Przed przystąpieniem do wykonania robót należy sprawdzić zgodność wymiarów na budowie z projektem.
- Zlokalizować i odkryć istniejące kable, przewody, kanały, które kolidują z wykonywanymi robotami.
- W miejscach kolizji z istniejącymi kablami telekomunikacyjnymi i energetycznymi, przewodami gazowymi oraz innym uzbrojeniem podziemnym roboty wykonać ręcznie.
- Należy przeprowadzić rozpoznanie w granicach lokalnych możliwości czy nie występują sieci i urządzenia nie pokazane na mapach.
- W zbliżeniach do drzew i rurociągów podziemnych wykopy wykonywać ręcznie.
- Roboty budowlane należy wykonywać tak, aby nie uszkodzić istniejącego uzbrojenia podziemnego i nie zinwentaryzowanych urządzeń melioracyjnych.
- Projektowana oś rurociągu powinna być oznaczona w terenie przez uprawnionego geodetę. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy wyznaczyć za pomocą drewnianych palików tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy i na odcinkach prostych. Na każdym prostym odcinku należy co utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. w terenie zbudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.
- W przypadku jakichkolwiek wątpliwości opracować dokumentację fotograficzną dla uniknięcia ewentualnych roszczeń właścicieli za niezawinione uszkodzenia.
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające (o ile zachodzi taka konieczność), zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.
- Po wykonaniu całości robót należy doprowadzić teren do stanu pierwotnego.
- Trasę rurociągów z rur PE oznaczyć w terenie taśmą ostrzegawczą magnetyczną z zatopionym wkładem metalowym.
- Przed rozpoczęciem inwestycji Wykonawca powiadomi wszystkie niezbędne instytucje oraz zapozna się z warunkami dotyczącymi wykonania inwestycji zawartymi w Dokumentacji Projektowej.
- Wyceny odszkodowań za szkody ujawnione w trakcie wykonawstwa dokona rzeczoznawca.

#### **5.2.2. Roboty ziemne**

Mechaniczne wykonywanie Robót ziemnych należy poprzedzić przekopami próbnymi wykonanymi ręcznie.

Wykopy pod rury należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Roboty ziemne przy wolnym pasie szerokości 5 m wykonać mechanicznie na odkład.

Przy głębokości wykopów >1,5 m i szerokości pasa technicznego 4÷5 m - wykopy mechaniczne szerokoprzestrzenne; przy głębokości wykopów > 3 m górna część wykopu (do gł. 1,5 m) - szerokoprzestrzenna, dolna w szalunku. Przy głębokości < 1,0 m wykopy o ścianach pionowych.

W miejscach zbliżeń i kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykop ręczny. Wykopy ręczne do 1,0 m bez umocnienia ścian, powyżej głębokości 1,0 m z umocnieniem.

Rodzaje wykopów uzależnić od aktualnych warunków gruntowo - wodnych i bezpieczeństwa prowadzenia robót ze względu na ludzi oraz na istniejącą infrastrukturę techniczną znajdującą się w pobliżu wykopów.

W gruntach sypkich na dnie wykopów, dno profilować ręcznie bez podsypki. Grunty z wykopów, takie jak piaski lub glina piaszczysta należy składować obok wykopu. w miejscach gdzie nie ma wystarczającej ilości miejsca na odkład należy wywieźć ziemię z wykopu, składować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego i przywieźć do ponownego wbudowania w wykop. Nasypy niekontrolowane, namuły i torfy nie nadające się do ponownego wbudowania w wykop, należy wywieźć na miejsce wskazane przez Zamawiającego. w ich miejsce należy wbudować piasek.

W przypadku wystąpienia w podłożu posadowienia rurociągów torfów lub namułów, należy je wybrać, jeżeli ich miąższość nie przekracza 1m. Natomiast w przypadku większej miąższości torfów, w podłożu posadowienia rurociągów należy wykonać ławę żwirowo-piaskową lub tłuczniowo-piaskową na macie z geowłókniny lub faszyny; lub materac z kieszki faszynowej gr. 20 cm; lub zastosować inną metodę posadowienia. Sposób posadowienia należy dostosować do warunków gruntowo-wodnych w terenie i uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

Glebę i humus ogrodowy należy gromadzić w osobnych hałdach, a następnie po zakończeniu robót montażowych i ziemnych rozplantować ręcznie.

Przy prowadzeniu robót ziemnych należy zachować szczególną ostrożność w miejscach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego i naziemnego. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem (przez podwieszenie do prowizorycznej konstrukcji), wg wymagań użytkowników tych urządzeń.

Wszelkie roboty należy prowadzić zgodnie z Prawem Budowlanym, obowiązującymi przepisami BHP, obowiązującymi normami (PN-B-10736:1999; PN-B-06050:1999; PN-M-47850:1990) i wytycznymi technicznymi producentów.

### **5.2.3. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy**

Wymagania przy wykonaniu obudowy pionowych ścian wykopów zostały opisane w polskiej normie PN-90/M-47850.

Wykonawca robót przedstawi do akceptacji Inżyniera projekt proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Nie można usuwać umocnień pionowych ścian wykopów po zagęszczeniu podsypki, obsypki nadsypki i zasyпки, bowiem dojdzie wtedy do naruszenia uzyskanej struktury gruntu zagęszczonego (obniży się stopień zagęszczenia gruntu).

Należy, zatem sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczaniem gruntu.

### **5.2.4. Odwodnienie wykopu na czas budowy**

Badania geologiczne wykazały występowania na trasie projektowanych sieci, wody gruntowej.

Warunki gruntowo - wodne w znacznym stopniu są zależne od pory roku. Dodatkowa konieczność odwodnienia wykopów może pojawić się w okresach jesiennych, zimowych i wiosennych, w czasie długotrwałych okresów deszczowych.

Odwodnienie uzależnić od aktualnych warunków gruntowo - wodnych i bezpieczeństwa prowadzenia robót ze względu na ludzi oraz na istniejącą infrastrukturę techniczną, znajdującą się w pobliżu wykopów.

W przypadku napływu wody gruntowej do wykopu dopuszcza się odwodnienie pompą, igłofiltrami lub inną metodą (do uzgodnienia z Inspektorem Nadzoru).

Wykonawca jest odpowiedzialny za przyjęcie właściwej technologii odwodnienia, zapewniającej prawidłowe wykonanie robót w zależności od sprzętu, którym dysponuje. Ewentualny koszt robót odwodnieniowych należy uwzględnić w cenach jednostkowych danej pozycji Przedmiaru Robót.

W przypadku zastosowania odwodnienia wgłębnego, przy wplukiwaniu igłofiltrów należy zwrócić uwagę na istniejące uzbrojenie podziemne (wykonywanie odkrywek) oraz obiekty nadziemne (np. budynki).

### **5.2.5. Wykonanie podłoża i podsypki**

Podłoże wzmocnione należy wykonywać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych,
- podłoże żwirowo – piaskowe:
  - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
  - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających); w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
  - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych.

Rurociągi grawitacyjne kanalizacji sanitarnej należy posadzić na bardzo dobrze zagęszczonej podsypce z piasku gr. co najmniej 0,15 m (z wyprofilowaniem stanowiącym łożysko nośne rury – kąt podparcia, co najmniej 90°).

Rurociągi kanalizacji sanitarnej tłocznej i sieci wodociągowej należy posadzić na bardzo dobrze zagęszczonej podsypce z piasku gr. co najmniej 0,10 m (z wyprofilowaniem stanowiącym łożysko nośne rury – kąt podparcia, co najmniej 90°).

Studnie należy posadzić na bardzo dobrze zagęszczonej podsypce z piasku gr. co najmniej 0,15 m.

Materiałem na podsypkę powinien być grunt bez grud i kamieni, dla rur PVC i PE drobno lub średnioziarnisty. Podłoże wraz z podsypką należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków rurociągu.

Podsypkę wykonywać z dowożonego piasku lub gruntu rodzimego pod warunkiem, że spełnia on wymagania warunków technicznych wykonania sieci kanalizacyjnych i rurociągów ciśnieniowych z rur z tworzywa sztucznego. Decyzję o rodzaju podsypki należy podejmować po wykonaniu wykopu i stwierdzeniu przydatności gruntu rodzimego (po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru).

### **5.2.6. Obsypka, nadsypka, zasypka i zagęszczenie gruntu**

Obsypkę i nadsypkę wykonywać z gruntu mineralnego, sypkiego, którego wielkość ziaren, w bezpośredniej bliskości rury, nie powinna przekraczać 10 % nominalnej średnicy rury, lecz nie może być większa niż 20 mm. Decyzję o rodzaju obsypki i nadsypki należy podejmować po wykonaniu wykopu i stwierdzeniu przydatności gruntu rodzimego (po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru).

Obsypkę i nadsypkę wykonywać warstwami, równolegle po obu bokach rur, każdą warstwę zagęszczając. Grubość warstw nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury i nie powinna być większa niż 30 cm. Jednocześnie z wykonywaniem poszczególnych warstw obsypki i nadsypki należy usuwać ewentualne odeskowanie wykopu. Nie należy usuwać ścianek szczelnych, zastosowanych ze względu na warunki gruntowe i wysoki poziom wód gruntowych.

Nadsypkę należy prowadzić aż do uzyskania górnego poziomu strefy ochronnej rurociągu, tj. warstwy o grubości po zagęszczeniu 30 cm ponad wierzch rury. Strefę bezpośrednio nad rurą zagęszczać ręcznie. Nadsypkę należy zagęścić do 98% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Zasypanie wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1 - 0,2 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian.

Zасыpywanie wykopów należy wykonać warstwami, kolejno je zagęszczając.

Grubość warstwy poddanej zagęszczeniu powinna uwzględniać współczynnik spulchnienia gruntu oraz wymaganą grubość warstwy po osiągnięciu założonego wskaźnika zagęszczenia dla zastosowanego materiału.

W czasie zagęszczania grunt winien mieć wilgotność równą wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 20\%$ .

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą wskaźnika stopnia zagęszczenia. Poza pasem drogowym wartość wskaźnika zagęszczenia powinna wynosić dla zasypki - 0,50.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inspektor Nadzoru nie zezwoli na ponowienie próby ponownego zagęszczenia warstwy. Nadmiar ziemi po zasypaniu i zagęszczeniu wykopów należy rozplantować równomiernie na terenach przyległych do wykopu.

### **5.2.7. Montaż przewodów kanalizacyjnych i wodociągowych**

Przewody z rur kanalizacyjnych powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

Rury PVC i PE układać na przygotowanym podłożu w temperaturze powietrza 0-30°C.

Przed rozpoczęciem montażu rur należy wykonać wstępne rozmieszczenie rur w wykopie.

Montaż rur PVC należy wykonywać zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do wyższej. Bose końce rur należy wciskać w kielich po uprzednim posmarowaniu środkiem ułatwiający poślizg. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha której wciskany będzie bosy koniec rury, powinna być uprzednio ustabilizowana przez wykonanie obsypki i częściowej nadsypki. Po wykonaniu montażu należy wykonać próby szczelności rurociągu pomiędzy punktami węzłowymi. Po wykonaniu próby szczelności z wynikiem pozytywnym można przystąpić do zasypania wykopów.

Rury PE łączyć za pomocą zgrzewania doczołowego. w uzasadnionych przypadkach (za zgodą Inspektora Nadzoru) można łączyć za pomocą zgrzewania elektrooporowego.

Wszystkie połączenia z wbudowywaną armaturą wykonać jako kołnierzowe. Montaż rurociągu za pomocą zgrzewania doczołowego poszczególnych rur wykonywać na zewnątrz wykopu. Przed zgrzewaniem należy odpowiednio przygotować powierzchnie czołowe łączonych rur poprzez odcięcie rur piłą o drobnym uzębieniu i następnie je oczyścić. Po wykonaniu montażu należy wykonać próby szczelności rurociągu. Jeżeli wynik przeprowadzonych prób będzie

pozytywny można przystąpić do zasypania wykopów. Na wysokości około 30 cm nad rurociągiem należy ułożyć taśmę ostrzegawczą magnetyczną.

Studnie kanalizacyjne betonowe należy wykonać na uprzednio wzmocnionym (warstwa tłucznia lub żwiru) dnie wykopu. Poziom dna studni powinien znajdować się poniżej przyłączy rur. Elementy studni wkładać do wykopu przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego do 1,0 tony. Studnie wykonać z materiałów wymienionych

w pkt. 2 niniejszej ST. Poszczególne kręgi studni należy układać ostrożnie jeden na drugim, łącząc za pomocą uszczelek. Należy zwracać szczególną uwagę na czystość uszczelek. Kinetę wyposażoną w kielich i uszczelki należy połączyć z króćcami bosymi rur kanałowych. Uszczelkę należy dokładnie oczyścić i przed połączeniem elementów posmarować środkiem poślizgowym.

Stopnie włazowe w ścianie studni powinny być montowane fabrycznie w taki sposób, aby po zamontowaniu kręgów w studni uzyskać ustawienie mijankowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,3 m i odległościach poziomych osi stopy 0,3 m.

Wypełnienie wykopu wokół studni należy wykonać materiałem sypkim z równomiernym jego rozłożeniem i zagęszczeniem. Dla studzienki zlokalizowanej w drodze stopień zagęszczenia powinien wynieść nie mniej jak 95% wartości Proctora.

Studnia powinna być wypionowana i wypoziomowana.

#### **5.2.8. Montaż armatury**

Armaturę należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację (powinien być zapewniony swobodny dostęp do pokręteł i dźwigni).

Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia. Należy usunąć z armatury zaślepienia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić, czy wrzeciono jest proste, korpus nieuszkodzony, a pokrętło daje się lekko obracać.

#### **5.2.9. Montaż urządzeń**

Urządzenia montować zgodnie z ich fabrycznymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi. Pompy, zbiornik, urządzenia oczyszczające powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy.

#### **5.2.10. Próby szczelności, płukanie i dezynfekcja sieci**

Przed rozpoczęciem próby szczelności przewód ciśnieniowy należy napełnić wodą i odpowietrzyć. Próbę szczelności należy przeprowadzać przy temperaturze powietrza nie niższej niż +1°C. Ciśnienie próbne nie może być niższe niż 1.0 MPa. Odcinek można uznać za szczelny, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 minut nie będzie spadku ciśnienia. Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych próbach szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego celu wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda będzie przezroczysta i bezbarwna. Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynieść 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie. Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych, wykonanych po płukaniu przewodu, wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i na potrzeby gospodarstwa.

Próba szczelności odcinka przewodu kanalizacji na eksfiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu

i studzienek. w przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

Próba szczelności odcinka przewodu kanalizacji na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. w czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty, co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kinecie poszczególnych studzienek.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości**

Ogólne zasady kontroli jakości zawarte są w ST „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości**

Kontrola jakości wykonanych robót dotyczy zgodności wykonania zewnętrznych sieci wod-kan z Dokumentacją Projektową.

Rury i armatura przewidziana do budowy wodociągu musi posiadać atest PZH.

Kanalizację sanitarną grawitacyjną i tłoczną należy poddać próbie szczelności, zgodnie z:

- PN-EN 1610:2002 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.
- PN-B-10725/1997 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”.

Wodociąg należy poddać próbie szczelności, zgodnie z:

- PN-B-10725/1997 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót zawarte są w ST „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## **8. Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru robót zawarte są w ST „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami nadzoru jeśli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 6 dały pozytywne wyniki. Sprawdzeniu podlega działanie wszystkich elementów sieci zewnętrznych wod-kan jak również całego systemu.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne zasady płatności są zawarte w ST „Wymagania ogólne”.

## **10. Przepisy związane**

PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-12095:1997	Urządzenia wodno-melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-M-47850:1990	Deskowania dla budownictwa monolitycznego.

	Deskowania uniwersalne.
	Terminologia, podział i główne elementy składowe.
PN-B-10725: 1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 12201-1:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 12201-2:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury.
PN-EN 12201-3:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki.
PN-EN 12201-5:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie.
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
PN-EN 1171:2007	Armatura przemysłowa. Zasuwy żeliwne.
PN-EN 1671 : 2001	Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.
PN-EN 752: 2008	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.
PN-M-74081:1998	Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
PN-B-09700:1986	Tablice orientacyjne do oznaczanie uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-24620:1998	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
PN-B-24625:1998	Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na
	gorąco.
PN-EN 13101:2005	Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
PN-B-12083:1996	Urządzenia wodno-melioracyjne. Bruki z kamienia naturalnego. Wymagania i badania przy odbiorze.
	Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.
	Instrukcje producentów dotyczące montażu i układania rur z PE, PVC.

# Specyfikacja Techniczna

## ST-02.02

# TECHNOLOGIA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Główny kod obiektu

**CPV 45232421-9**

Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem technologii oczyszczalni ścieków dla zadania „Budowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Barnim gm. Warnice”.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót technologicznych oczyszczalni ścieków.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Wymagania dotyczące materiałów i urządzeń

**W celu zunifikowania i usystematyzowania dostarczanej armatury, w tym zasuw, zastawek, zaworów kulowych oraz przepustnic Zamawiający wymaga zastosowania ww. armatury jednego renomowanego producenta, co gwarantuje m.in. obniżenie kosztów serwisowania i zakupu części zamiennych.**

**Wszystkie pompy zatapialne oraz mieszadła powinny pochodzić od jednego producenta i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.**

#### 2.2.1. Krata koszowa – KK-KK-1

Krata winna spełniać następujące wymagania:

- prześwit – max. 20mm,
- kosz kraty poruszający się po prowadnicach,
- wykonanie stal nierdzewna min. AISI304,
- wciągnik elektryczny połączony z koszem kraty, odporny na czynniki zewnętrzne, wyposażony w zabezpieczenia pracy – hamulec, przeciążenie, przegrzanie.

#### 2.2.2. Pompy zatapialne – P-PG-1 i P-PG-2

- parametry pracy pompy:
  - Q min. 12,6 l/s
  - Hp min. 8,7 m
  - P1 max. 3,7 kW

- P2 max. 3,1 kW
- napięcie znamionowe 3x400 V
- rozruch bezpośredni
- silnik 50Hz, IP68,
- prąd nominalny max. 6,8 A
- masa pompy max. 107 kg,
- stosować pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym, opuszczaną po dwóch prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej min. EN 1.4301 (AISI 304),
- stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagający samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności. Nie dopuszcza się stosowania wirników typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych,
- wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo; Wirnik i dyfuzor wlotowy o podwyższonej odporności na zatykanie i wycieranie, wykonane z utwardzonego żeliwa wysokochromowego klasy min. EN-GJN-HB555 o zawartości chromu 25%±1%, powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 60±3 HRC,
- obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa szarego klasy EN-GJL-250,
- silnik przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości (jeżeli wskazano w dokumentacji projektowej),
- pompa wyposażona w kabel min L=10 m,
- wał pompy powinien być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji,
- wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431),
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów,
- silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180oC), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiający 30 uruchomień na godzinę,
- przecieku w komorze silnika,
- silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125-140 st.C,
- praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym,
- komora hydrauliczna pompy zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny,
- komora hydrauliczna pompy przystosowana do podłączenia układu wspomagającego mieszanie ścieków przed wypompowaniem np. hydrodynamicznego zaworu płuczącego. Zastosowanie zaworu płuczącego nie wymaga zastosowania dodatkowego źródła zasilania oraz odrębnego układu sterowania,
- punkt pracy pompy powinien być zgodny z wymaganiami szczegółowymi i aktualnymi wymogami eksploatatora oraz danymi projektowymi,

- wszystkie pompy wirowe odśrodkowe zatapialne do instalacji mokrej i suchej oraz mieszadła powinny pochodzić od jednego producenta i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.

### 2.2.3. Ruszt napowietrzający – RN-SBR-1 i RN-SBR-2

Dane dla 1 reaktora:

- powierzchnia komory  $A \times B = 7,0 \times 12,1 = 84 \text{ m}^2$ ,
- ilość powietrza – min.  $420 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ,
- zakładany wymagany spręż dmuchawy 550 mbar,
- $\alpha = 0,7$
- OC = min.  $27 \text{ kgO}_2/\text{h}$
- w reaktorze dopuszcza się zastosowanie wyłącznie napowietrzania drobnopęcherzykowego realizowanego za pomocą talerzowych dyfuzorów membranowych o średnicy powierzchni czynnej nie większej niż 230mm. Pod pojęciem układu napowietrzania rozumie się system pionowych, szczelnych rurociągów powietrznych oraz poziomych rurociągów powietrznych wyposażonych w dyfuzory i przytwierdzonych do dna zbiorników za pomocą uchwytów,
- podstawy dyfuzorów o maksymalnej średnicy nie większej niż 260mm wykonane z materiału o właściwościach fizyko-chemicznych nie gorszych niż UPVC,
- dyfuzory mocowane za pomocą klejenia do rur wykonanych z UPVC średnicy zewnętrznej nie mniejszej niż  $D_z = 110\text{mm}$ ,
- wykonanie połączeń pomiędzy podstawą dyfuzora, a rura zasilającą powinno wyeliminować konieczność stosowania dodatkowych uszczelnień z innych materiałów,
- stosować membrany drobnopęcherzykowe z elastomeru EPDM o gęstości otworów minimum 12szt/cm<sup>2</sup> przystosowane do pracy w zakresie obciążenia ciągłego  $0,85\text{--}6,8 \text{ Nm}^3/\text{h}$  oraz obciążenia chwilowego nie mniejszego niż  $11 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ,
- konstrukcja dyfuzora powinna być prosta i składać się z jak najmniejszej liczby części zamiennych,
- oring zintegrowany z membraną zapewniający długotrwałą szczelność układu,
- stosować rozwiązania, w których środkowa część membrany sama w sobie pełni funkcję zaworu zwrotnego podczas wyłączenia systemu napowietrzania. Nie dopuszcza się stosowania dodatkowych, niezależnych zaworów zwrotnych, które mogą generować dodatkowe opory hydrauliczne, stanowić dodatkowy element eksploatacyjny i być potencjalnym źródłem awarii,
- wykonanie membrany powinno zapewnić równomierne rozprowadzenie powietrza na całej jej powierzchni, już od minimalnego przepływu powietrza. Stosować membrany o zmiennej grubości: 3 mm w środkowej części i 2mm w bezpośredniej bliskości brzegów membrany,
- poziome kolektory rozdzielające powietrze wykonane z wysokoudarowego UPVC o minimalnej średnicy zewnętrznej  $D_z = 110\text{mm}$ ,
- przewody doprowadzające powietrze od krawędzi zbiornika do kolektorów poziomych wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304,
- każda sekcja rusztu napowietrzającego powinna być wyposażony w system odwadniania,
- system zamocowań wykonany ze stali klasy min. AISI 304,
- dostawca rusztu zobowiązany jest do wykonania projektu montażowego instalacji we wnętrzu zbiornika,
- dostawca systemu napowietrzania zobowiązany będzie, na życzenie Zamawiającego, do przedstawienia pisemnych referencji w ilości min. 3 szt dla systemu składającego się z nie mniejszej ilości proponowanych dyfuzorów pracujących w oczyszczalniach na terenie kraju, których okres eksploatacji wynosi nie mniej niż 10 lat.

#### **2.2.4. Mieszadło zatapialne – M-SBR-1 i M-SBR-2**

- wymagana nominalna siła mieszania mieszadła  $F=1100$  N wg ISO21630:2007,
- maksymalna moc znamionowa silnika elektrycznego mieszadła  $P2=3,7$  kW,
- maksymalna moc zainstalowana silnika elektrycznego mieszadła  $P1= 5,1$  kW,
- sprawność min. 282 N/kW wg ISO21630:2007,
- parametry mieszadła (siła, sprawność) muszą być określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007,
- mieszadła wyposażone w zwężki strumieniowe,
- śmigło (samoczyszczące) o średnicy 580,0 mm; stal kwasoodporna min. ASTM316L,
- prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu) nie większa niż 486 obr./min. Nie dopuszcza się stosowania mieszadeł przekładniowych,
- piasta, wirnik, obudowa silnika ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L,
- prąd nominalny nie większy niż 14,1 A,
- mieszadło wyposażone w kierownicę strugi, kierownica strugi wykonana ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 304,
- zaczep ślizgowy mieszadła do prowadnicy wykonany ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 304,
- wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431,
- kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność,
- mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż F(155°C),
- silnik chłodzony przez opływającą ciecz,
- uszczelnienie podwójne mechaniczne zblokowane produkowane przez dostawcę urządzenia. Uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>,
- komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku,
- silnik mieszadła z wbudowanymi w uzwojenia stojana czujnikami termicznymi odłączającymi mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 140 st.C.,
- w komorze silnika zabudowany czujnik przecieku współpracujący z układem sygnalizującym. Nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej,
- konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością horyzontalnego regulowania ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5-10 stopni w zakresie min.  $\pm 85$  stopni, wykonana z profilu kwadratowego 100x100mm ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304,
- masa mieszadła: do 231 kg,
- wszystkie mieszadła muszą pochodzić od jednego producenta i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną,
- dostawa mieszadeł zatapialnych ma obejmować swoim zakresem projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania.

#### **2.2.5. Dekanter ścieków oczyszczonych – DE-SBR-1 i DE-SBR-2**

Dekantery mają spełniać następujące wymagania:

- wykonanie stal nierdzewian min. AISI304,
- kształt geometryczny dekantera stanowi sześcian o wymiarach 740x740x950 mm,
- napęd dekantera: sprężone powietrze,
- wydajność: min. 100 m<sup>3</sup>/h,

- zasada działania:

- Faza I : Spoczynek. krawędź przelewowa wyniesiona jest 10 cm ponad zwierciadło ścieków
- Faza II: Początek dekantacji. Upust powietrza z pływaków, przy otwartym zaworze elektromagnetycznym, powoduje zagłębienie krawędzi przelewowej dekantera poniżej zwierciadła ścieków do ustalonej wartości. Następuje gwałtowny odpływ ścieków z warstwy przypowierzchniowej 2 elastycznymi przewodami DN150. Dekanter zawiera poduszkę powietrza utrzymującą go ciągle w stanie pływalności.
- Faza III: Zamknięcie upustowego zaworu elektromagnetycznego. Dopływ powietrza ze sprężarki do pływaków nr 2. Dekanter wynurza się ze ścieków. Po osiągnięciu maksymalnego wynurzenia sprężarka wyłącza się. Dekanter znajduje się w stanie spoczynku.

### **2.2.6. Pompa zatapialna osadu nadmiernego P-SBR-1 i P-SBR-2**

- parametry pracy pompy:

- Q min. 8,3 l/s
- Hp min. 2,0 m
- P1 max. 1,7 kW
- P2 max. 1,3 kW
- napięcie znamionowe 3x400 V
- silnik 50Hz, IP68
- prąd nominalny max. 3,7 A

- masa pompy max. 66 kg,

- stosować pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym, opuszczaną po dwóch prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej min. EN 1.4301 (AISI 304),

- stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności. Nie dopuszcza się stosowania wirników typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych,

- wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo; Wirnik i dyfuzor wlotowy o podwyższonej odporności na zatykanie i wycieranie, wykonane z utwardzonego żeliwa wysokochromowego klasy min. EN-GJN-HB555 o zawartości chromu 25%±1%, powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 60±3 HRC,

- obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa szarego klasy EN-GJL-250,

- silnik przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości (jeżeli wskazano w dokumentacji projektowej),

- pompa wyposażona w kabel min L=10 m,

- wał pompy powinien być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji,

- wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431),

- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów,

- silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180oC), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiający 30 uruchomień na godzinę,
- przecieku w komorze silnika,
- silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125-140 st.C,
- praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym,
- komora hydrauliczna pompy zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny,
- komora hydrauliczna pompy przystosowana do podłączenia układu wspomagającego mieszanie ścieków przed wypompowaniem np. hydrodynamicznego zaworu płuczącego. Zastosowanie zaworu płuczącego nie wymaga zastosowania dodatkowego źródła zasilania oraz odrębnego układu sterowania,
- punkt pracy pompy powinien być zgodny z wymaganiami szczegółowymi i aktualnymi wymogami eksploatatora oraz danymi projektowymi,
- wszystkie pompy wirowe odśrodkowe zatapialne do instalacji mokrej i suchej oraz mieszadła powinny pochodzić od jednego producenta i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.

### **2.2.7. Pompa zatapialna ścieków oczyszczonych P-SBR-3 i P-SBR-4**

- parametry pracy pompy:
  - Q min. 26,0 l/s
  - Hp min. 5,0 m
  - P2 max. 3,1 kW
  - napięcie znamionowe 3x400 V
  - silnik 50Hz, IP68
  - prąd nominalny max. 6,8 A
- masa pompy max. 107 kg,
- stosować pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym, opuszczaną po dwóch prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej min. EN 1.4301 (AISI 304),
- stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności. Nie dopuszcza się stosowania wirników typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych,
- wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo; Wirnik i dyfuzor wlotowy o podwyższonej odporności na zatykanie i wycieranie, wykonane z utwardzonego żeliwa wysokochromowego klasy min. EN-GJN-HB555 o zawartości chromu 25%±1%, powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 60±3 HRC,
- obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa szarego klasy EN-GJL-250,
- silnik przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości (jeżeli wskazano w dokumentacji projektowej),
- pompa wyposażona w kabel min L=10 m,
- wał pompy powinien być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji,

- wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431),
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów,
- silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180oC), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiający 30 uruchomień na godzinę,
- przecieku w komorze silnika,
- silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125-140 st.C,
- praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym,
- komora hydrauliczna pompy zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny,
- komora hydrauliczna pompy przystosowana do podłączenia układu wspomagającego mieszanie ścieków przed wypompowaniem np. hydrodynamicznego zaworu płuczącego. Zastosowanie zaworu płuczącego nie wymaga zastosowania dodatkowego źródła zasilania oraz odrębnego układu sterowania,
- punkt pracy pompy powinien być zgodny z wymaganiami szczegółowymi i aktualnymi wymogami eksploatatora oraz danymi projektowymi,
- wszystkie pompy wirowe odśrodkowe zatapialne do instalacji mokrej i suchej oraz mieszadła powinny pochodzić od jednego producenta i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.

### **2.2.8. Mieszadło zatapialne – M-KR-1**

- wymagana minimalna nominalna siła mieszania mieszadła  $F=430$  N wg ISO21630:2007,
- maksymalna moc znamionowa silnika elektrycznego mieszadła  $P_2=1,5$  kW,
- maksymalna moc zainstalowana silnika elektrycznego mieszadła  $P_1= 2,1$  kW,
- sprawność 267 N/kW wg ISO21630:2007,
- parametry mieszadła (siła, sprawność) muszą być określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007,
- mieszadła wyposażone w zwężki strumieniowe,
- śmigło (samoczyszczące) o średnicy 368,0 mm; stal kwasoodporna min. ASTM316L,
- prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu) nie większa niż 730 obr./min. Nie dopuszcza się stosowania mieszadeł przekładniowych,
- piasta, wirnik, obudowa silnika ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L,
- prąd nominalny nie większy niż 4,3A,
- mieszadło wyposażone w kierownicę strugi, kierownica strugi wykonana ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 304,
- zaczep ślizgowy mieszadła do prowadnicy wykonany ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 304,
- wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431,
- kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność,
- mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż F(155°C),

- silnik chłodzony przez opływającą ciecz,
- uszczelnienie podwójne mechaniczne zblokowane produkowane przez dostawcę urządzenia. Uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węglík wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>,
- komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku,
- silnik mieszadła z wbudowanymi w uzwojenia stojana czujnikami termicznymi odłączającymi mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 140 st.C.,
- w komorze silnika zabudowany czujnik przecieku współpracujący z układem sygnalizującym. Nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej,
- konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością horyzontalnego regulowania ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5-10 stopni w zakresie min. ±85 stopni, wykonana z profilu kwadratowego 50x50mm ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304,
- masa mieszadła: do 71 kg,
- wszystkie mieszadła muszą pochodzić od jednego producenta i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną,
- dostawa mieszadeł zatapialnych ma obejmować swoim zakresem projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania.

### **2.2.9. Pompa zatapialna ścieków wstępnie oczyszczonych – P-KR1 i P-KR-2**

- parametry pracy pompy:
  - Q min. 75 m<sup>3</sup>/h,
  - Hp min. 4,5 m,
  - P1 max. 2,6 kW,
  - P2 max. 2,0 kW,
  - napięcie znamionowe 3x400 V,
  - silnik 50Hz, IP68,
  - prąd nominalny max. 4,80 A,
- masa pompy max. 66 kg,
- stosować pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym, opuszczaną po dwóch prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej min. EN 1.4301 (AISI 304),
- stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności. Nie dopuszcza się stosowania wirników typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych,
- wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo; Wirnik i dyfuzor wlotowy o podwyższonej odporności na zatykanie i wycieranie, wykonane z utwardzonego żeliwa wysokochromowego klasy min. EN-GJN-HB555 o zawartości chromu 25%±1%, powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 60±3 HRC,
- obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa szarego klasy EN-GJL-250,
- silnik przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości (jeżeli wskazano w dokumentacji projektowej),
- pompa wyposażona w kabel min L=10 m,

- wał pompy powinien być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji,
- wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431),
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów,
- silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180oC), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiający 30 uruchomień na godzinę,
- przecieku w komorze silnika,
- silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125-140 st.C,
- praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym,
- komora hydrauliczna pompy zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny,
- komora hydrauliczna pompy przystosowana do podłączenia układu wspomagającego mieszanie ścieków przed wypompowaniem np. hydrodynamicznego zaworu płuczącego. Zastosowanie zaworu płuczącego nie wymaga zastosowania dodatkowego źródła zasilania oraz odrębnego układu sterowania,
- punkt pracy pompy powinien być zgodny z wymaganiami szczegółowymi i aktualnymi wymogami eksploatatora oraz danymi projektowymi,
- wszystkie pompy wirowe odśrodkowe zatapialne do instalacji mokrej i suchej oraz mieszadła powinny pochodzić od jednego producenta i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.

#### **2.2.10. Krata ręczna – KR-KR-1**

Projekowana krata winna spełniać następujące wymagania:

- $Q = \text{min. } 100 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- prześwit max. 6 mm,
- ociekacz,
- grabie,
- komora zamykana,
- wykonanie stal min. AISI304,
- przelew awaryjny.

#### **2.2.11. Ruszt napowietrzający – RN-KTSO-1**

Dane dla 1 reaktora:

- powierzchnia komory  $A \times B = 7,0 \times 5,75 = 40,3 \text{ m}^2$ ,
- zakładany wymagany spręż dmuchawy 550 mbar,
- OC = 6 kgO<sub>2</sub>/h przy Q = 200 Nm<sup>3</sup>/h,
- OC = 22,2 kgO<sub>2</sub>/h przy Q = 280 Nm<sup>3</sup>/h,

- w reaktorze dopuszcza się zastosowanie wyłącznie napowietrzania drobnopęcherzykowego realizowanego za pomocą talerzowych dyfuzorów membranowych o średnicy powierzchni czynnej nie większej niż 230mm. Pod pojęciem układu napowietrzania rozumie się system pionowych, szczelnych rurociągów powietrznych oraz poziomych rurociągów powietrznych wyposażonych w dyfuzory i przytwierdzonych do dna zbiorników za pomocą uchwytów,
- podstawy dyfuzorów o maksymalnej średnicy nie większej niż 260mm wykonane z materiału o właściwościach fizyko-chemicznych nie gorszych niż UPVC,
- dyfuzory mocowane za pomocą klejenia do rur wykonanych z UPVC średnicy zewnętrznej nie mniejszej niż  $D_z=110\text{mm}$ ,
- wykonanie połączeń pomiędzy podstawą dyfuzora, a rura zasilającą powinno wyeliminować konieczność stosowania dodatkowych uszczelnień z innych materiałów,
- stosować membrany drobnopęcherzykowe z elastomeru EPDM o gęstości otworów minimum 12szt/cm<sup>2</sup> przystosowane do pracy w zakresie obciążenia ciągłego 0,85-6,8Nm<sup>3</sup>/h oraz obciążenia chwilowego nie mniejszego niż 11 Nm<sup>3</sup>/h,
- konstrukcja dyfuzora powinna być prosta i składać się z jak najmniejszej liczby części zamiennych,
- oring zintegrowany z membraną zapewniający długotrwałą szczelność układu,
- stosować rozwiązania, w których środkowa część membrany sama w sobie pełni funkcję zaworu zwrotnego podczas wyłączenia systemu napowietrzania. Nie dopuszcza się stosowania dodatkowych, niezależnych zaworów zwrotnych, które mogą generować dodatkowe opory hydrauliczne, stanowić dodatkowy element eksploatacyjny i być potencjalnym źródłem awarii,
- wykonanie membrany powinno zapewnić równomierne rozprowadzenie powietrza na całej jej powierzchni, już od minimalnego przepływu powietrza. Stosować membrany o zmiennej grubości: 3 mm w środkowej części i 2mm w bezpośredniej bliskości brzegów membrany,
- poziome kolektory rozdzielające powietrze wykonane z wysokoudarowego UPVC o minimalnej średnicy zewnętrznej  $D_z=110\text{mm}$ ,
- przewody doprowadzające powietrze od krawędzi zbiornika do kolektorów poziomych wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304,
- każda sekcja rusztu napowietrzającego powinna być wyposażony w system odwadniania,
- system zamocowań wykonany ze stali klasy min. AISI 304,
- dostawca rusztu zobowiązany jest do wykonania projektu montażowego instalacji we wnętrzu zbiornika,
- dostawca systemu napowietrzania zobowiązany będzie, na życzenie Zamawiającego, do przedstawienia pisemnych referencji w ilości min. 3 szt dla systemu składającego się z nie mniejszej ilości proponowanych dyfuzorów pracujących w oczyszczalniach na terenie kraju, których okres eksploatacji wynosi nie mniej niż 10 lat.

### **2.2.12. Mieszadło zatapialne – M-KTSO-1**

Mieszadło winno spełniać następujące wymagania:

- wymagana nominalna siła mieszania mieszadła  $F=540\text{ N}$  wg ISO21630:2007,
- maksymalna moc znamionowa silnika elektrycznego mieszadła  $P_2=2,5\text{ kW}$ ,
- maksymalna moc zainstalowana silnika elektrycznego mieszadła  $P_1= 3,4\text{ kW}$ ,
- sprawność 180 N/kW wg ISO21630:2007,
- parametry mieszadła (siła, sprawność) muszą być określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007,
- prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu) nie większa niż 710 obr./min. Nie dopuszcza się stosowania mieszadeł przekładniowych,

- śmigło (samoczyszczące) o średnicy 368,0 mm; stal kwasoodporna ASTM316L,
- piasta, wirnik, obudowa silnika ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L,
- prąd nominalny nie większy niż 7 A,
- mieszadło wyposażone w kierownicę strugi, kierownica strugi wykonana ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 304,
- zaczepek ślizgowy mieszadła do prowadnicy wykonany ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 304,
- wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431,
- kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wod szczelność,
- mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż F(155°C),
- silnik chłodzony przez opływającą ciecz,
- uszczelnienie podwójne mechaniczne zblokowane produkowane przez dostawcę urządzenia. Uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>,
- komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku,
- silnik mieszadła z wbudowanymi w uzwojenia stojana czujnikami termicznymi odłączającymi mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 140 st.C.,
- w komorze silnika zabudowany czujnik przecieku współpracujący z układem sygnalizującym. Nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej,
- konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością horyzontalnego regulowania ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5-10 stopni w zakresie min. ±85 stopni, wykonana z profilu kwadratowego 50x50mm ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304,
- masa mieszadła: do 76 kg,
- wszystkie mieszadła muszą pochodzić od jednego producenta i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną,
- dostawa mieszadeł zatapialnych ma obejmować swoim zakresem projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania.

### **2.2.13. Dekanter pompowy wody nadosadowej – DE-KTSO-1**

Dekanter winien spełniać następujące wymagania:

- dekanter pompowy z pompą zatapialną wirową,
- $Q = \text{min. } 5 \text{ l/s}$ ,  $H_p = \text{min. } 4,5\text{m}$ ,
- pompa - wirnik stal nierdzewna  $P = \text{max. } 1,25 \text{ kW } 400\text{V}$ ,
- przelot swobodny min. 50mm,
- króciec tłoczny 2",
- zawór zwrotny kulowy kolanowy,
- konstrukcja nośna i pływaki stal AISI304,
- pompa wody nadosadowej zaprojektowana jako zamocowana poziomo do instalacji pływaków wypornościowych umożliwiających utrzymanie pompy jako zalanej pod poziomem cieczy w zbiorniku.

### **2.2.14. Sitopiaskownik – SSP-SSP-1**

Sitopiaskownik winien spełniać następujące wymagania:

Sito spiralne:

- sito spiralne o przepustowości min. 30 l/s, wymaga się aby długość strefy sitowej w sicie wynosiła co najmniej 1400 mm, perforacja sita 5mm.
- brak uszczelnień gumowych, dopuszcza się jedynie zastosowanie uszczelnień teflonowych lub polietylenowych,
- przenośnik ślimakowy zagęszczający i usuwający skratki. Spirala przenośnika (ø250 mm bezwałowa) wykonana ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie,
- wszystkie otwory rewizyjne sita otwierany za pomocą specjalnego klucza,
- obudowa sita osłaniająca wszelkie części ruchome zgodnie z wymogami bezpieczeństwa,
- rynna zsykowa do skratek,
- by-pass umożliwiający przepuszczenie tłoczonych ścieków z pominięciem sita w przypadku wystąpienia takiej konieczności,
- czujniki poziomu ścieku oraz przelewu: czujniki konduktometryczne lub sonda hydrostatyczna,
- szczotka czyszcząca część perforowaną sita z okuwką ze stali nierdzewnej,
- silniki i przekładnia wolnoobrotowa firmy NORD o mocy nie większej niż 0,18 kW.

#### Piaskownik:

- zbiornik piaskownika przepływowego o przepustowości co najmniej 30 l/s i zdolności usuwania piasku 90% dla cząstek >0,2 mm,
- zbiornik podłużny wykonany ze stali nierdzewnej min. AISI304,
- przenośnik ślimakowy usuwający piasek z urządzenia. Spirala przenośnika (ø160 mm wałowa) wykonana ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie,
- 2 silniki i 2 przekładnie wolnoobrotowe o mocy nie większej niż 0,18 kW każdy,
- zbiornik oraz konstrukcja wsporcza wykonana ze stali nierdzewnej min. AISI304.
- rynna zsykowa do piasku wykonana ze stali nierdzewnej min. AISI304,
- przelew pilasty z możliwością regulacji wysokości przelewu.

#### Szafa kontrolno-sterująca

- zabezpieczenie termiczne napędów,
- sterownik programowalny PLC,
- panel operatorski z kolorowym ekranem dotykowym o przekątnej minimum 7" i podświetleniem LED,
- system sterowania z panelu umożliwia zmianę wszelkich parametrów pracy z poziomu wyświetlacza oraz załączenie każdego napędu w trybie ręcznym błędów podczas pracy,
- funkcja automatycznego rozruchu sita po zaniku zasilania,
- wbudowana w system sterowania historia alarmów i ostrzeżeń,
- sygnalizacja świetlna i dźwiękowa pracy urządzenia.

Dostarczony sitopiaskownik powinien mieć gabaryty umożliwiające posadowienie go w miejscu wskazanym w dokumentacji projektowej.

#### **2.2.15. Płuczka piasku – WPP-SSP-1**

Płuczka piasku winna spełniać następujące wymagania:

- wyposażona w zbiornik wykonany ze stali co najmniej AISI304 o przepustowości dostosowanej do wydajności piaskownika,
- średnica zbiornika piaskownika min. 1800mm,
- długość urządzenia około 4250mm,
- wibracyjny czujnik poziomu piasku,
- zasowa pneumatyczna do odprowadzenia części flotujących,

- wewnętrzny pierścień separujący,
- wodny system płuczący z elektrozaworem 1",
- podajnik ślimakowy montowany pod kątem 25÷35° z napędem max. 0,37 kW,
- spirala w przenośniku piasku- stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie.
- mieszadło wolnoobrotowe z napędem 0,37 kW,
- stopień odwodnienia piasku max. 95 %,
- sonda hydrostatyczna do pomiaru poziomu ścieku,
- szafa sterownicza wyposażona w:
  - zabezpieczenie termiczne napędów
  - sterownik programowalny PLC,
  - panel operatorski z kolorowym ekranem dotykowym o przekątnej minimum 4" i podświetleniem LED,
  - system sterowania z panelu umożliwia zmianę wszelkich parametrów pracy z poziomu wyświetlacza oraz załączenie każdego napędu w trybie ręcznym błędów podczas pracy,
  - funkcja automatycznego rozruchu sita po zaniku zasilania,
  - wbudowana w system sterowania historia alarmów i ostrzeżeń.

### **2.2.16. Dmuchała do napowietrzania ścieków – D-PD-1 i D-PD-2**

Dmuchała winna spełniać następujące parametry:

#### Parametry technologiczne:

- $Q = \text{min. } 420 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ,
- $dp = \text{min. } 550 \text{ mbar}$ ,
- moc silnika max. 11,0 kW,
- moc na wale max. 9,79 kW,
- obroty rotora głównego max. 4537 rpm,
- obroty silnika max. 2974 rpm,
- poziom hałasu max. 75 dB(A),
- obudowa dźwiękochłonna,
- przyłącze dmuchawy DN80,
- masa dmuchawy max. 546 kg,
- dmuchała współpracująca z falownikiem

#### Parametry techniczne:

- pojedynczy stopień sprężający zbudowany w oparciu o rotory bez dodatkowej powłoki,
- przekładnia pasowa i silnik elektryczny klasy minimum IE3, ze względu na dostępność części zamiennych i koszty serwisowania, nie dopuszcza się stosowania silników innych niż standardowe asynchroniczne 400V/3/50Hz,
- zamontowana przegubową platformą silnika w wykonaniu samonapinającym pasy klinowe, która zapewnia prawidłowy naciąg pasów w czasie pracy,
- tłumik wylotowy bez materiałów absorpcyjnych mogących zanieczyszczać tłoczone medium; w tłumiku wylotowym mogą być użyte jedynie stałe części metalowe - wyklucza się użycie foli, pianek, waty itp.,
- filtr powietrza z tłumikiem hałasu na ssaniu,
- przyłącze elastyczne na tłoczeniu,
- zawór bezpieczeństwa i zwrotny,
- obudowa wyciszająca hałas do poziomu nie przekraczającego 75 dB(A) mierzonego zgodnie z DIN 45635 (tol. +/- 2 dB(A)), konstrukcja obudowy powinna zapewniać pełen dostęp serwisowy jedynie od przodu i tyłu dmuchawy oraz pozwalać na ustawienie maszyny „ściana w ścianę / bok do boku”,

- układ chłodzenia dmuchawy bez dodatkowych wentylatorów z niezależnym napędem lub sterowaniem za pośrednictwem osobnego przemiennika częstotliwości, gdyż takie rozwiązanie generowałoby dodatkowe straty energetyczne i skutkowałoby podniesieniem kosztów remontowych całego urządzenia,
- manometr umieszczony na obudowie,
- wskaźnik zabrudzenia filtra umieszczony na obudowie,
- wskaźnik poziomu oleju umieszczony na obudowie, umożliwiający kontrolę maszyny z zewnątrz bez konieczności otwierania drzwi serwisowych obudowy,
- jakość sprężonego powietrza wytwarzanego przez dmuchawę musi być potwierdzona certyfikatem TUV odnośnie powietrza bezolejowego wg ISO 89573-1 klasa 0.

### **2.2.17. Dmuchawa do napowietrzania osadu – D-PD-3**

Dmuchawa winna spełniać następujące parametry:

Parametry technologiczne:

- $Q = 280 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ,
- $dp = 550 \text{ mbar}$ ,
- moc silnika max. 7,5 kW,
- moc na wale max. 6,56 kW,
- obroty rotora głównego max. 1591 rpm,
- obroty silnika max. 2839 rpm,
- poziom hałasu max. 69 dB(A),
- obudowa dźwiękochłonna,
- przyłącze dmuchawy DN80,
- masa dmuchawy max. 485 kg,
- dmuchawa współpracująca z falownikiem,

Parametry techniczne:

- pojedynczy stopień sprężający zbudowany w oparciu o rotory bez dodatkowej powłoki,
- przekładnia pasowa i silnik elektryczny klasy minimum IE3, ze względu na dostępność części zamiennych i koszty serwisowania, nie dopuszcza się stosowania silników innych niż standardowe asynchroniczne 400V/3/50Hz,
- zamontowana przegubową platformą silnika w wykonaniu samonapinającym pasy klinowe, która zapewnia prawidłowy naciąg pasów w czasie pracy,
- tłumik wylotowy bez materiałów absorpcyjnych mogących zanieczyszczać tłoczone medium; w tłumiku wylotowym mogą być użyte jedynie stałe części metalowe - wyklucza się użycie foli, pianek, waty itp.,
- filtr powietrza z tłumikiem hałasu na ssaniu,
- przyłącze elastyczne na tłoczeniu,
- zawór bezpieczeństwa i zwrotny,
- obudowa wyciszająca hałas do poziomu nie przekraczającego 75 dB(A) mierzonego zgodnie z DIN 45635 (tol. +/- 2 dB(A)), konstrukcja obudowy powinna zapewniać pełen dostęp serwisowy jedynie od przodu i tyłu dmuchawy oraz pozwalać na ustawienie maszyny „ściana w ścianę / bok do boku”,
- układ chłodzenia dmuchawy bez dodatkowych wentylatorów z niezależnym napędem lub sterowaniem za pośrednictwem osobnego przemiennika częstotliwości, gdyż takie

rozwiązanie generowałoby dodatkowe straty energetyczne i skutkowałoby podniesieniem kosztów remontowych całego urządzenia,

- manometr umieszczony na obudowie,
- wskaźnik zabrudzenia filtra umieszczony na obudowie,
- wskaźnik poziomu oleju umieszczony na obudowie, umożliwiający kontrolę maszyny z zewnątrz bez konieczności otwierania drzwi serwisowych obudowy,
- jakość sprężonego powietrza wytwarzanego przez dmuchawę musi być potwierdzona certyfikatem TUV odnośnie powietrza bezolejowego wg ISO 89573-1 klasa 0.

#### **2.2.18. Sprężarka ze zbiornikiem powietrza – S-PD-1**

Sprężarka winna spełniać następujące wymagania:

- moc silnika max. 2,2 kW,
- zbiornik min. 200 l
- wydajność min. 192 l/min,
- ciśnienie min. 10 barm
- napięcie zasilania 400V,
- ilość cylindrów min. 2,
- ilość stopni 1,
- poziom hałasu max. 93 db,
- waga max. 100 kg,
- wyposażenie w filtr zgrubny odpylający i odolejający.

#### **2.2.19. Pompka PIX – PIX-POO-1 I PIX-POO-2**

Pompka winna spełniać następujące wymagania:

- typ - membranowa,
- max. przepływ min. 10 l /h,
- ciśnienie max min. 3 bar,
- zasilanie 230V,
- materiał głowicy PP lub równoważne,
- uszczelnienia EPDM lub równoważne,
- przyłącze na wąż 8x5,
- wyposażone w zawór wielofunkcyjny i dozujący,
- pompy o regulowanej wydajności dozowania.

#### **2.2.20. Automatyczna stacja dozowania polimeru – SP-POO-1**

Stacja winna spełniać następujące wymagania:

- zbiornik wykonany ze stali nierdzewnej min. AISI304 o pojemności min. 700 l,
- pompa emulsji z regulacją przepływu od 10 do 100%, maks. Wydajność min. 16 l/h, w obudowie z aluminium, silnik max. 0,20 kW, 400 V, 50 Hz, IP 55,
- zespół kontroli dostarczania wody o przepływie od 200 do 2000 l/h, składający się m.in. z przepływomierza, zaworu ręcznego, zaworu elektromagnetycznego, filtra wody, reduktora ciśnienia z ciśnieniomierzem,
- czujnik poziomu polielektrolitu,
- mieszadło wolnoobrotowe, dwułopatkowe, ze stali nierdzewnej min. AISI 304,
- szafa sterująca.

#### **2.2.21. Pompa roztworu polielektrolitu – P-POO-1**

Pompa winna spełniać następujące wymagania:

- pompa śrubowa,
- bezstopniowa regulacja przepływu min. 0,2-1 m<sup>3</sup>/h,
- obudowa żeliwna,
- silnik – max. 0,37 kW, 400V, 50Hz, IP55.

### **2.2.22. Prasa odwadniająca – PST-POO-1**

Prasa winna spełniać następujące wymagania:

- typ prasy – śrubowo-talerzowa,
  - uwodnienie osadu odwodnionego: max. 82%,
  - wydajność hydrauliczna: do 4-5 m<sup>3</sup>/h,
  - wydajności masowej 50-100 kg. s.m./h,
  - urządzenia (włącznie z pierścieniami w prasie) winny być wykonane wyłącznie ze stali nierdzewnej co najmniej AISI304,
  - średnica i długość ślimaka prasy nie mniejsze jak DN350 x 2480mm,
  - prasa powinna zużywać nie więcej wody niż 130 l/h (opcjonalnie możliwa praca bez zużycia wody podczas procesu odwadniania),
  - prasa winna być wyposażona w wydzieloną komorę brudnego odcieku wraz z śrubową o płynnej regulacji zawracającą odciek do flokulatora. Wlot i wylot w pompie obiegowej min 1,5",
  - wylot osadu z prasy zaopatrzonej w dysk o regulowanej sile docisku,
  - wał prasy o zmiennej średnicy rdzenia i zmiennym skoku ślimak ze stali min. AISI 304 napawanej węglikiem wolframu na powierzchni ślimaka do wartości >70 HRC. Nie dopuszcza się łożyskowania wału ślimaka.
  - ilość ruchomych talerzy w prasie nie mniej niż 240 szt./ wał,
  - przekładnia napędu głównego walcowo- ślimakowa o momencie obrotowym nie mniejszym niż 2000 Nm i mocy nie większej niż 1,1 kW,
  - przekładnia flokulatora walcowo- ślimakowa o momencie obrotowym nie mniejszym niż 200 Nm i mocy nie większej niż 0,75 kW,
- szafa kontrolno-sterująca:
- zabezpieczenie termiczne napędów,
  - sterownik programowalny PLC,
  - panel operatorski z kolorowym ekranem dotykowym o przekątnej minimum 9" i podświetleniem LED,
  - system sterowania z panelu umożliwiający zmianę wszelkich parametrów pracy z poziomu wyświetlacza oraz załączenie każdego napędu w trybie ręcznym błędów podczas pracy,
  - wbudowana w system sterowania historia alarmów i ostrzeżeń.

### **2.2.23. Pompa osadu stabilizowanego – P-POO-2**

Pompa winna spełniać następujące wymagania:

- pompa śrubowa,
- bezstopniowa regulacja przepływu,
- wydajność min. 1,8-6 m<sup>3</sup>/h regulowana falownikiem,
- silnik max. 1,5 kW, 400V, 50Hz, IP55.

### **2.2.24. Przenośnik ślimakowy – PS-POO-1**

Przenośnik winien spełniać następujące wymagania:

- przenośnik bezwałowy,
- wykonanie stal min. AISI304,
- ślimak - stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie,
- średnica min.  $\varnothing$ 250mm,
- długość L=ok. 4m,
- silnik – max. 1,5 kW, 400V,
- wyposażenie w zasuwę z napędem elektrycznym.

#### **2.2.25. Przenośnik ślimakowy – PS-POO-2**

Przenośnik winien spełniać następujące wymagania:

- przenośnik bezwałowy,
- wykonanie stal min. AISI304,
- ślimak - stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie,
- średnica min.  $\varnothing$ 250mm,
- długość L=ok. 6m,
- silnik – max. 1,5 kW, 400V,
- ocieplenie i ogrzewanie (część na zewnątrz): wełna mineralna o gr. 50 mm, kabel grzejny samoregulujący: około 60-80 W/ mb przenośnika.

#### **2.2.26. Dozownik wapna – PS-POO-3**

Dozownik winien spełniać następujące wymagania:

- przenośnik ślimakowy,
- wykonanie stal min. AISI304L,
- ślimak - stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie,
- średnica min.  $\varnothing$ 168mm,
- długość L=ok. 9m,
- silnik – max. 0,75 kW, 400V, z przekładnią ślimakową,
- wlot – min. DN400 PN10,
- wylot – min.  $\varnothing$ 200 mm.

#### **2.2.27. Zasobnik pośredni z dozownikiem wapna – ZP-POO-1**

Zasobnik winien spełniać następujące wymagania:

- pojemność zasobnika substratu min. 200 l,
- wykonanie materiałowe min. stal nierdzewna 304L,
- układ kontroli dozowania wapna poprzez falownik w zakresie 5 – 90 [Hz],
- 2x elektrowibrator,
- mieszadło poziome wapna max. 0,18 kW,
- sonda poziome wapna 3 stany,
- dozownik wapna poprzez falownik z napędem max. 0,55 kW, z przekładnią ślimakową.

#### **2.2.28. Granulator – G-POO-1**

Układ granulacji winien gwarantować:

- bezpyłowe napełnianie silosu wapna i zasobnika pośredniego,
- produkcję granulatu o jednorodnej strukturze granulek,
- całkowitą higienizację osadu i uzyskanie stabilnego produktu o zawartości suchej masy >60%,

- sterowanie pracą urządzeń za pomocą pomiaru temperatury procesu on-line i płynnej regulacji dawki wapna z dozownika, tak by uzyskać minimalną dawkę wapna dla uzyskania produktu o wyżej wymienionych parametrach.

**Dostawca instalacji celem potwierdzenia wiedzy i doświadczenia winien posiadać referencje, wykazujące że w ostatnich 5 latach dostarczył min. 3 instalacje na których Użytkownik wyprodukował granulát, który uzyskał certyfikat na polepszacz do gleby lub nawóz.**

Granulator winien spełniać następujące wymagania:

- wykonanie materiałowe: stal nierdzewna min. 304L,
- wydajność użytkowa: min. do 2 m<sup>3</sup>/h osadu odwodnionego;
- ciężar usypowy produktu: < 1 kg/l;
- załadunek: poprzez otwór wlotowy 400x250 mm,
- rozładunek: poprzez otwór wylotowy 250x250 mm,
- inspekcja: pokrywa inspekcyjna w bocznej części reaktora,
- napęd: silnik max. 3,0 kW z przekładnią walcowo-stożkową,
- odprowadzenie oparów grawitacyjne z przepustnicą regulacyjną DN150,
- czujnik temperatury typu PT100,
- krańcówka bezkontaktowa kodowana magnetycznie.
- system sterowania zespołem urządzeń oparty jest na sterowniku PLC i wyposażony w ekran dotykowy wyświetlający wszystkie informacje związane z pracą granulatora, zasobnika wapna z dozownikiem i ewentualnie urządzeń towarzyszących (silos wapna, przenośnik wapna, przenośnik osadu, prasa) oraz występującymi podczas pracy stanami awaryjnymi,
- sterowanie procesem realizowane poprzez ciągły pomiar temperatury procesu z płynną regulacją ilości dozowanego wapna w stosunku do ilości osadu.

#### **2.2.29. Przenośnik taśmowy – PT-POO-1**

Przenośnik winien spełniać następujące wymagania:

- długość całkowita ok. 6,5m,
- kąt maksymalny pracy min. 24°,
- szerokość taśmy min. 400 mm,
- gęstość nasypowa surowca: 1 t/m<sup>3</sup>,
- temperatura surowca: do 100°C,
- wydajność min. 4 m<sup>3</sup>/h,
- moc napędu max. 0,75 kW,
- wykonanie stal kwasoodporna min. AISI 304;
- taśma progowa gumowa, rozstaw progów 400 mm.

#### **2.2.30. Zestaw hydroforowy – ZH-POO-1**

Zestaw winien spełniać następujące wymagania:

- układ 2 pompowy - 1+1 pompa rezerwowa,
- Q = min. 5 l/s, min. 6 bar,
- pompy odśrodkowe, pionowe,
- wykonanie stal nierdzewna,
- króćce przyłączeniowe DN50,
- sterownik optymalnie dopasowujący pracę pomp na podstawie ciśnienia i przepływu, przetwornica częstotliwości,
- P = max. 2x5,5 kW,

- kompletny zestaw podnoszenia ciśnienia utrzymujący stałe ciśnienie przez ciągłą regulację prędkości pomp,
- zamiana pomp jest automatyczna w zależności od obciążenia, czasu i zakłócenia.
- wszystkie elementy pomp stykające się z tłoczoną cieczą są wykonane ze stali nierdzewnej,
- podstawa i głowica pomp wykonana z żeliwa; reszta podstawowych elementów wykonana jest ze stali nierdzewnej,
- dwóch kolektorów ze stali nierdzewnej min. AISI304,
- przyłącza z zaworem odcinającym dla przyłączenia membranowego zbiornika ciśnieniowego,
- manometr i przetwornik ciśnienia (wyjście analogowe 4-20 mA),
- płyta podstawy ze stali nierdzewnej lub równoważne,
- szafa sterownicza w obudowie ze stali, IP 54, z wyłącznikiem głównym, wszystkimi koniecznymi bezpiecznikami, zabezpieczeniem silnika, wyłącznikami i sterownikiem mikroprocesorowym.

### **2.2.31. Silos na wapno – SW-SW-1**

Silos winien spełniać następujące wymagania:

- wykonanie materiałowe: stal węglowa z powłoką antykorozyjną lub równoważne,
- pojemność min. 30 m<sup>3</sup>,
- czujnik poziomu min wapna,
- elektrowibrator, mieszacz boczny,
- zasuwka nożowa DN400 z kołem ręcznym obustronnie szczelna, korpus: żeliwo, nóż stal kwasoodporna min. 304, PN10, montaż: międzykołnierzowy, uszczelnienie NBR, trzpień nie wznoszący,
- kasetowy wkład filtracyjny w obudowie ze stali nierdzewnej czyszczone sprężonym powietrzem.

### **2.2.32. Kontenerowa stacja zlewna – STZ-STZ-1**

Wymagania formalne:

Urządzenie służące do odbioru ścieków komunalnych i przemysłowych z samochodów i przyczep asenizacyjnych, umożliwiające określenie ilości dostarczonych ścieków, temperatury, pH, przewodności.

Urządzenie winno identyfikować przewoźników, dostawców ścieków a także mierzyć i kontrolować parametry oraz ilość dostarczonych ścieków, zabezpieczając przed przekroczeniem założonych wartości zgodnych z przyjętymi normami.

Stacja zlewna ścieków dowożonych obejmować winna:

- szafka sterująco-identyfikująca (wykonana ze stali nierdzewnej) wyposażona w kolorowy ekran min. LCD 5,7” (stopień ochrony IP-55 stal nierdzewna),
- system sterowania z archiwizacją danych oraz możliwością tworzenia bazy danych (miejsce, adres posesji),
- sterownik,
- moduł IO (wejść/wyjść),
- wejście USB – do przenoszenia danych oraz manualnego programowania stacji,
- moduł identyfikujący przewoźników,
- moduł identyfikujący rodzaj ścieków bytowe, przemysłowe, osad,
- drukarka modułowa z obcinakiem papieru,
- moduł jakości – klawiatura przemysłowa (wykonana ze stali nierdzewnej możliwość wprowadzenia do 3 adresów pochodzenia ścieków),

Wlot ciągu ściekowego z tzw. szybkozłączką wyprowadzony na zewnątrz, umożliwiając podłączenie do wozu asenizacyjnego bez konieczności otwierania kontenera.

Stacja zapewniająca:

- przyjęcie ścieków,
- regulacje czasu pracy,
- pomiar objętości dostarczanych wieków,
- pomiar koncentracji zanieczyszczeń (pH, przewodność),
- rejestracje danych dotyczących dostawy z możliwością ich przenoszenia na pendrive,
- nadzór nad dostawcami,
- możliwość eksportowania danych do plików \*.pdf, \*.xls, \*.doc, \*.html.

Przy każdorazowej próbie uruchomienia stacji za pomocą identyfikatora następuje sprawdzenie poniższych danych:

- istnienie przewoźnika w systemie, a więc jego rozpoznanie,
- rozpoznanie klienta ,
- określenie miejsca pochodzenia ścieków (wybór z bazy danych),
- możliwość zrzucania nieczystości.

Jeżeli powyższa procedura zakończy się pozytywnie zasuwa otwiera się i dostawca może przystąpić do zrzucania ścieków. Spływ ścieków odbywa się grawitacyjnie. W chwili zakończenia zrzutu zasuwa zamyka się i cały układ jest płukany. Klient otrzymuje kwit, będący potwierdzeniem przyjęcia dostawy, z opisem gdzie wyszczególnione są:

- nazwa dostawcy,
- data dostawy,
- godzina,
- adres posesji
- pH dostarczonych ścieków,
- przewodność ścieków,
- gęstość dostarczonych ścieków,
- ilość dostarczonych ścieków.

Stacja jest obiektem całkowicie zautomatyzowanym niewymagającym stałej obsługi poprzez oprogramowanie do sczytywania, programowania i archiwizacji danych, opartych na systemie operacyjnym. Wymagany jest jedynie okresowy serwis.

W zakres dostawy instalacji wchodzić będą następujące elementy:

- standardowa stacja zlewna (system sterowania z modułem identyfikującym przewoźników, przepływomierz DN 100 z detekcją pustej rury, ciąg spustowy ze stali nierdzewnej min. 0H18N9 grubości 3 mm, naczynie pomiarowe, identyfikatory, zasuwa pneumatyczna, kompresor, układ płukania ciągu, układ do separacji zanieczyszczeń stałych (sito i prasa do skratek),
- zestaw do pomiaru zanieczyszczeń - pH, przewodność,
- kontener ze stali nierdzewnej (kontener posiada: instalację elektryczną oświetleniową, instalację elektryczną grzewczą z grzejnikiem, podłoga z blachy aluminiowej ryflowanej, ściany typu "sandwich" ze stali nierdzewnej, drzwi oraz konstrukcja kontenera ze stali nierdzewnej).

### **2.2.33. Biofiltr Nr 21**

Biofiltr winien spełniać następujące wymagania:

- urządzenie do neutralizacji odorów przeznaczone do usuwania lotnych zanieczyszczeń powietrza,

- dzięki zastosowaniu odpowiedniego złoża filtracyjnego możliwa prawie całkowita redukcja odorów, takich jak: amoniak, siarkowodór, merkaptany, aminy, aldehydy, ketony, kwasy tłuszczowe, itp.,
- przepływ nominalny powietrza przez filtr 750 m<sup>3</sup>/h,
- niofiltr składający się z wentylatora, nawilzacza i zbiornika wypełnionego złożem biologicznym,
- zasada pracy: zanieczyszczone powietrze tłoczone jest za pomocą wentylatora do nawilzacza, gdzie osiąga niezbędną wilgotność. Następnie powietrze przepuszczane jest przez złożo biofiltra zasiedlone wyselekcjonowanymi mikroorganizmami. Dzięki zastosowaniu rewersyjnego przepływu powietrza przez złożo od góry do dołu uzyskuje się 100% wykorzystanie powierzchni aktywnej biologicznie. Na złożu następuje sorpcja zanieczyszczeń oraz ich biodegradacja, a uzyskiwany stopień redukcji zanieczyszczeń wynosi powyżej 90%. Oczyszczone powietrze ulatuje do atmosfery,
- złożo biologiczne umieszczone w wydzielonej części kontenera technologicznego o wymiarach:
  - szerokość 2,0 m,
  - długość 3,6 m,
  - wysokość 2,0 m,
- kontener technologiczny biofiltra o konstrukcji szkieletu ze stali ma być wykonany z laminatu poliestrowo-szklanego, odpornego na promienie UV w kolorze RAL 6003,
- złożo biologiczne ma być hermetycznie zamknięte w komorze złoża, co uniezależnia proces od wpływu warunków atmosferycznych (mróz, śnieg, deszcz, susza),
- wentylator umieszczony w komorze dźwiękochłonnej,
- kontener wykonany jako konstrukcja samonośna przystosowaną do transportu oraz podnoszenia za pomocą odpowiedniego dźwigu łącznie z całym wyposażeniem i wypełnieniem,
- wypełnienie złoża biologicznego stanowi odpowiednio spreparowany nośnik organiczny, okresowo zraszane przez układ nawilżania. Dostęp do zraszaczy w celach konserwacyjno-serwisowych zapewniony ma być poprzez włązy rewizyjne umieszczone na ścianie i pokrywach urządzenia,
- parametry prowadzonego procesu oczyszczania powietrza będą kontrolowane i sterowane automatycznie.

Wewnątrz kontenera technologicznego znajdować się będą następujące urządzenia i podzespoły:

- średniociśnieniowy wentylator promieniowy o napędzie bezpośrednim. Obudowa, wirnik, tarcza silnika i wlot wykonane ze wzmacnianego promieniami UV polipropylenu. Wirnik z łopatkami pochylonymi do przodu, wyważany dynamicznie wg ISO 1940. Wentylator wykonany zgodnie z normami AMCA 210-85 i ISO 580. Silnik elektryczny: Klasa izolacji – F. Stopień ochrony - IP55. Zasilanie - trójfazowe 380-420V, moc znamionowa max. 1,1 kW, przy 50Hz prędkość obrotowa 3000 obr/min, przy przepływie nominalnym minimalne wytwarzane ciśnienie 1350 Pa,
- komora wodna wyposażona w czujnik poziomu wody oraz grzałkę o mocy max. 1,5 kW,
- system zamglawiania składający się z armatury wody wodociągowej, filtra siatkowego, filtra antyskażeniowego, elektrozaworu oraz układu dysz zamglawiających wykonanych z PE,
- system dozowania pożywek i zasilania złoża roztworem mikroorganizmów wyposażony w pompę dozującą o napędzie elektromagnetycznym, zestaw ssący oraz zawór dozujący zintegrowany z zaworem zwrotnym,
- szafa kontrolno-sterująca zabudowana na elewacji kontenera, wyposażona we włącznik główny, wyłącznika bezpieczeństwa, kolumnę sygnalizacyjną, system sterowania

zrealizowany na sterowniku swobodnie programowalnym PLC oraz dotykowym panelem operatorskim wyposażonym w kolorowy wyświetlacz o przekątnej minimum 7", pokazujący stan pracy poszczególnych komponentów urządzenia, z graficznym obrazem procesu, i rejestracją tych danych, klasa izolacji szafy sterowniczej: IP65

Wymagane funkcje systemu sterowania:

- funkcja automatycznego rozruchu filtra po zaniku zasilania,
- wbudowana w system sterowania historia alarmów i ostrzeżeń,
- przetwornica częstotliwości do regulacji prędkością obrotową wentylatora, sterowana ze sterownika PLC urządzenia za pomocą magistrali Modbus RTU lub równoważne,
- wymagana możliwość wprowadzania nastaw dla przetwornicy częstotliwości z poziomu panelu operatorskiego,
- sygnalizacja wizualno-akustyczna stanów ostrzegawczych i alarmowych za pomocą kolumny sygnalizacyjnej zainstalowanej na elewacji szafy jak i zawarta w wizualizacji procesu na panelu operatorskim,

Urządzenia pomocnicze:

- grzejnik elektryczny o mocy 200 W,
- system zabezpieczeń przed zamrażaniem wody zasilającej układ zraszania,
- przepływomierz na wodociągu,
- dwa czujniki temperatury ,
- spust odcieków z gwintem GW 1 ¼",
- lampa w komorze technicznej,

### **2.2.34. Aparatura kontrolno-pomiarowa**

Dobrana aparatura spełnia warunki do zabudowy na obiekcie, jakim jest oczyszczalnia ścieków. Materiały użyte oraz wykonania urządzeń zapewniają możliwie największą ochronę przed agresywnym środowiskiem. Urządzenia będą pochodzić od producenta zapewniającego serwis fabryczny gwarancyjny oraz pogwarancyjny na terenie Polski oraz będą objęte polską gwarancją. Oprzyrządowanie: kompresory, uchwyty, osłony pogodowe, stojaki, wyciągniki są oryginalne tzn. wykonane przez producenta urządzeń tak by zapewnić trwałą i wygodną eksploatację. Aparatura pomiarowa ze względu na unifikację będzie pochodzić, co najwyżej od dwóch dostawców. System nadrzędny będzie komunikował się z przetwornikami pomiarowymi protokołem – zgodnie z wytycznymi branży elektrycznej. Nie dopuszcza się stosowania prototypów, oraz urządzeń bez 3 pozytywnych referencji w Polsce. Zakresy pomiarowe sond oraz średnice przepływomierzy będą odpowiadać warunkom panującym w miejscu pomiarowym. w miejscach zagrożonych wybuchem zastosowano przyrządy posiadające odpowiednie dopuszczenia.

W celu ułatwienia eksploatacji, diagnostyki oraz kalibracji pomiary powinny być wyposażone we wskaźniki lokalne, procesowe, odporne na warunki otoczenia bez konieczności ich demontażu i montażu (zamontowane na stałe).

### **2.3. Instalacje technologiczne**

Rurociągi do ścieków, osadów, odcieków, permeatu, dozowania chemii i wody technologicznej wykonać jako rury ciśnieniowe z PE, PVC, z żeliwa sferoidalnego lub stali kwasoodpornej. Rurociągi PE100 PN10 łączone za pomocą zgrzewania lub kształtek. Rurociągi PVC PN10 łączone za pomocą kształtek klejonych. Rurociągi ze stali kwasoodpornej min. X5CrNi18-10 lub jej odpowiednika wg innych norm.

Rurociągi sprężonego powietrza doprowadzające powietrze do rusztów napowietrzających, ścieków i osadów oraz pozostałe przewody włączone do kolektora dmuchaw do napowietrzania ścieków i osadu wykonać ze stali kwasoodpornej min. X5CrNi18-10 lub jej

odpowiednika wg innych norm. Pozostałe przewody sprężonego powietrza wykonać ze stali kwasoodpornej lub tworzyw sztucznych (PE, PVC, PP) pod warunkiem spełnienia przez nie wymaganych parametrów technicznych, m. in. temperatury.

Złącza kołnierzowe wykonać ze stali nierdzewnej lub powlekanego aluminium, śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej A4. Kołnierze muszą być rozmieszczane w miejscach dostępnych. w razie konieczności stosować kompensatory montażowe.

Dopuszcza się, w przypadku konieczności wykonania elastycznych połączeń (np. odprowadzenie ścieków oczyszczonych z dekantera) zastosowanie rur z innych tworzyw sztucznych (np. poliuretanowych), odpornych na agresywne środowisko.

Rurociągi nie mogą obciążać urządzeń takich jak pompy, stosować odpowiednie konstrukcje odciążające.

Instalacje technologiczne wewnątrz budynków wykonać z żeliwa sferoidalnego lub tworzyw sztucznych - PVC łączonego na kształtki klejone lub PE łączone na kształtki zgrzewane lub skręcane.

## 2.4. Armatura

Armatura powinna spełniać niżej podane wymagania i parametry techniczne:

- powinna być klasyfikowana według ciśnienia znamionowego,
- jeżeli nie zaznaczono inaczej, cała armatura powinna się otwierać w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara za pomocą napędu ręcznego lub automatycznego. Maksymalna siła przyłożona do obwody koła ręcznego, potrzebna do otwarcia zaworu przy maksymalnym ciśnieniu niezrównoważonym może przekroczyć 250 N,
- jeżeli nie zaznaczono inaczej, wszystkie koła ręczne winny być wykonane z metalu i posiadać odlane napisy określające „otwarty” i „zamknięty” oraz strzałki określające kierunek obrotu,
- „obsługa za pomocą klucza” danego zaworu lub zastawki powinna posiadać odpowiednio jarzmo z kwadratową żeliwną nasadką standardowej wielkości, przymocowana klinem do trzonu zaworu. Klucze powinny być ocynkowane i wystarczająco mocne, aby bez odkształceń wytrzymać wszystkie obciążenia robocze,
- armatura powinna być odporna na korozję w warunkach otoczenia, a każda jej część wykonana z materiału nieodpornego na korozję musi być odpowiednio zabezpieczona.

Armatura musi być odpowiednio dobrana do przepływającego czynnika. Nie stosować armatury na ciśnienia nominalne niższe niż 0,6 MPa.

Armatura dla ścieków i osadów musi posiadać uszczelnienie miękkie i gładką powierzchnię. Stosować zasuwę klinowe lub nożowe.

Należy dobrać zasuwę takich rozmiarów, aby po całkowitym otwarciu odsłonięty był pełny przekrój przewodu, do którego dana zasuwę przylega. Zasuwę muszą spełniać warunki wytrzymałościowe przewodów, z którymi będą współpracować. Wszystkie nakrętki i śruby dwustronne narażone na wibracje winny być wyposażone w podkładki sprężynujące lub płytki zabezpieczające.

Zastosować żeliwne korpusy armatury. Śruby łączące - ze stali nierdzewnej A4.

Trzpienie zasuw - wykonanie ze stali nierdzewnej, kółka nie wznoszące i pokryte powłoką z tworzywa sztucznego.

Napędy elektryczne wyposażyć we wskaźniki położenia i momentowe wyłączniki przeciążeniowe oraz awaryjne napędy ręczne.

Przepustnice muszą spełniać wymagania BS 5155 i muszą być wykonane jako dwukołnierzowe lub międzykołnierzowe, z metalowym lub sprężynującym siedziskiem i korpusem z żeliwa sferoidalnego. Przepustnice muszą być dobrane w ten sposób, aby mieć to samo światło co rurociągi w których są zamontowane

Zawory muszą być szczelne przy zamknięciu o ich średnica nie mniejsza niż nominalne światło rurociągu. Dla zaworów o świetle przekraczającym 350 mm należy zainstalować odpowiednio smarowane osiowe łożysko oporowe. Zawory muszą posiadać taką samą klasę odporności na ciśnienie jak instalacja, na której zostaną zamontowane. Wszystkie nakrętki i śruby dwustronne narażone na wibracje zostaną wyposażone w podkładki sprężynujące lub płytki zabezpieczające (pod warunkiem, że Wymagania Szczegółowe nie zawierają innych wytycznych).

Dopuszcza się zmianę średnic i rodzajów zasuw i przepustnic z napędem, pod warunkiem technicznego uzasadnienia oraz uzyskania zgody projektanta.

Na armaturze lub w jej pobliżu należy umieścić tabliczki identyfikacyjne z oznaczeniem zgodnym ze schematem zamieszczonym w instrukcji eksploatacji.

Napędy elektryczne zasuw, zastawek wyposażyć w sterownik z modułem interfejsu sterowanego zdalnie, sterowany lokalnie z blokadą przełącznika preselekcyjnego, przyciski i sygnalizacja.

**W celu zunifikowania i usystematyzowania dostarczanej armatury, w tym zasuw, zastawek, zaworów kulowych oraz przepustnic Zamawiający wymaga zastosowania ww. armatury jednego renomowanego producenta, co gwarantuje m.in. obniżenie kosztów serwisowania i zakupu części zamiennych.**

### **Zawory**

- zawory powinny być klasyfikowane według ciśnienia znamionowego (maksymalne ciśnienie robocze w temperaturze 20°C), wyrażonego w barach,
- wszystkie koła ręczne powinny być wykonane z metalu i posiadać odlane napisy określające „otwarty” i „zamknięty” oraz strzałki określające kierunek obrotu,
- wszystkie typy zaworów powinny być odporne na korozję w warunkach otoczenia i każda ich część wykonana z materiału nieodpornego na korozję musi być odpowiednio zabezpieczona,
- w przypadku instalacji kanalizacyjnych nie dopuszcza się bez zgody inżyniera stosowania nylonu ani innych materiałów termoplastycznych wrażliwych na siarkowodór.

### **Zasuwy nożowe**

- korpus monolityczny - w całym zakresie średnic wykonany z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15 lub EN-GJS 500-7,
- kształt komory umożliwiają usuwanie wszelkich zanieczyszczeń w końcowej fazie zamknięcia,
- trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzem trzpienia,
- wrzeciono łożyskowane za pomocą nisko tarciovych podkładek z tworzywa oraz mosiądzu,
- skrobaki czyszczące powierzchnię elementu odcinającego (nóż),
- uszczelnienie komory dławiącej - sznur bezazbestowy oraz profil gumowy NBR,
- uszczelka obwodowa o kształcie profilowanym dla elementu odcinającego z wkładką stalową,
- nakrętka wykonana z brązu,
- ochrona antykorozyjna - powłoka na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 µm wg normy PN-EN ISO 12944-5 (na życzenie Inwestora należy przedłożyć protokół z badań przeprowadzonych w fabryce producenta na grubość powłoki malarskiej dla każdej dostarczonej sztuki zasuw lub aktualny certyfikat GSK RAL),
- szczelność w obu kierunkach przepływu,
- obudowy oraz stojaki do sterowania zasuwami tego samego producenta co zasuwami.

### **Zasuwy miękouszczelnione**

- korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15 lub EN-GJS 500-7,
- prosty przelot zasuwy, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia,
- klin wulkanizowany na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą NBR, EPDM,
- prowadzenie klina w korpusie przez zastosowanie niskotarciowych elementów ślizgowych (element klina),
- wymienna lub stała nakrętka klina wykonana z mosiądzu prasowanego,
- trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzem trzpienia,
- wrzeciono łożyskowane za pomocą nisko tarcowych podkładek z tworzywa w płaszczyznach poziomej i pionowej,
- uszczelnienie trzpienia o-ringowe, strefa o-ringowego uszczelnienia korka odseparowana od medium,
- możliwa wymiana o-ringowego uszczelnienia trzpienia pod ciśnieniem, bez konieczności demontażu pokrywy,
- korek uszczelniający wykonany z mosiądzu prasowanego zabezpieczony specjalnym pierścieniem przed wykręceniem,
- uszczelka czyszcząca zabezpiecza korek górny uszczelnienia trzpienia przed penetracją zanieczyszczeń z zewnątrz,
- śruby łączące pokrywę z korpusem wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową,
- obudowy oraz stojaki do sterowania zasuwami tego samego producenta co zasuwa,
- ochrona antykorozyjna - powłoka na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 µm wg normy PN-EN ISO 12944-5 (na życzenie Inwestora należy przedłożyć protokół z badań przeprowadzonych w fabryce producenta na grubość powłoki malarskiej dla każdej dostarczonej sztuki zasuwy lub aktualny certyfikat GSK RAL),

### **Zawory zwrotne kulowe**

- łatwy w konserwacji dostęp do wnętrza, w tym do kuli,
- prosty i pełny przelot,
- zwarta i prosta budowa – wysoka trwałość,
- połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2 (DIN 2501) ,ciśnienie PN 10,16,
- korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15 lub EN-GJS 500-7,
- kula wulkanizowana NBR , czasza kuli wykonana ze stopu aluminium lub z żeliwa,
- uszczelnienie pokrywy o-ringowe: NBR , EPDM,
- wyrób przeznaczony jest do pracy w układach pompowych, element odcinający przepływ – kula o gęstości większej niż woda (kula tonąca),
- śruby łączące pokrywę z korpusem wykonane ze stali nierdzewnej min. AISI 304, wpuszczane i zabezpieczone masą zalewową,
- zgodność wyrobu z PN-EN 12050-1, PN-EN 1074-1 i PN-EN 1074-3,
- długość zabudowy szereg 48 wg PN-EN 558+A1, (DIN 3202),
- ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN 14091 (na życzenie Inwestora należy przedłożyć protokół z badań przeprowadzonych w fabryce producenta na grubość powłoki malarskiej dla każdej dostarczonej sztuki zaworu lub aktualny certyfikat GSK RAL).

### **Zawory zwrotne kolanowe**

- pełne otwarcie zaworu przy przepływie 0,7 m/s,
- stały współczynnik oporów miejscowych dla danej prędkości (łatwość doboru),
- brak wibracji kuli, co sprzyja cichej pracy zaworu,
- zakres stosowanych średnic: DN32 – DN300,

- ciśnienie nominalne: PN 1,0 MPa lub PN 1,6 MPa,
- temperatura czynnika: maksymalnie 40°C (chwilowo do 60°C),
- malowanie farbą epoksydową o grubości warstwy 200 µm, RAL 5015 (na życzenie klienta: 300 µm, inne kolory),
- połączenie kołnierzowe: PN-EN 1092-2,
- wymagania i badania: PN-EN 12050-4,
- atest PZH do wody pitnej.

### **Stojaki do sterowania zasuwami**

- korpus (podstawa, kolumna, pokrywa) wykonany ze stali nierdzewnej, w pełni monolityczny,
- osiowe prowadzenie wrzeciona za pomocą łożyska centrującego,
- trzpień ze stali nierdzewnej, łożyskowany w płaszczyźnie poziomej i pionowej,
- ucho do zabezpieczenia kółka przed niepożądanym przesterowaniem,
- wskaźnik otwarcia.

### **Przepustnice do sprężonego powietrza**

- korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15 lub EN-GJS 500-7,
- kłapa umieszczona centrycznie, wykonana ze stali kwasoodpornej min. AISI 316,
- wał pełny, niekołkowany,
- 4 łożyska ślizgowe,
- manszeta wymienna z gumy NBR.

### **Zastawki**

- zastawki przeznaczone do pracy zamknij/otwórz bez dławienia przepływu oraz zastawki regulacyjne z pozycjami pośrednimi zawieradła,
- zastawki zapewniające gładki przelot dna, pełno-przelotowe bez stref martwych,
- wykonanie zastawek z materiałów nierdzewnych lub kwasoodpornych min. stal AISI304,
- materiał uszczelki EPDM / NBR / elastomer silikonowy (elastomer silikonowy o zwiększonym zakresie wytrzymałości temperaturowej oraz odporności na promienie UV),
- uszczelnienie główne obwodowe o specjalnym kształcie w formie jednej uszczelki na zawieradle, wymienialne bez konieczności demontażu zastawki (możliwe inne rozwiązania sposobu uszczelnienia),
- dwukierunkowa szczelność,
- brak „zapiekania” się zastawki po długim okresie nieużytkowania,
- niskie wartości momentów obrotowych niezbędnych do przesterowania urządzenia,
- regulacyjne rolki dociskowe z możliwością regulacji uszczelnienia dodatkowym mimośrodem,
- urządzenia testowane ciśnieniowo w fabryce przed wysyłką (możliwość przekazania protokołu z testu szczelności na życzenie Zamawiającego),
- zabezpieczenie antykorozyjne metodą pasywacji,
- wymaga się przeprowadzenia wizji lokalnej przez producenta zastawek w celu dokładnego określenia parametrów gwarantujących prawidłowy montaż na obiekcie,
- wymaga się dokonania przeglądu „zerowego” przez producenta przed terminem odbioru końcowego w zakresie poprawności montażu zastawek przed Wykonawcą.

### **2.5. Materiały i powłoki zabezpieczające**

Zastosowane materiały dla urządzeń, ich części oraz powłoki zabezpieczające muszą zapewniać trwałość i łatwe utrzymanie w czystości w warunkach wilgotnych, zapyleniu, styku ze ściekami i osadami oraz innych niekorzystnych warunkach możliwych do wystąpienia na oczyszczalni.

Materiały i powłoki uznane za nieodpowiednie nie będą dopuszczone do montażu przez Inżyniera.

Należy stosować:

- elementy ze stali węglowej, zabezpieczone przez cynkowanie ogniowe powłoką min. 80 µm, pomalowane odpowiednim zestawem farb poliuretanowych i poliestrowych na podkładzie epoksydowym, odpornych na działanie promieniowania ultrafioletowego i wysokiej wytrzymałości mechanicznej. Kolory powłok uzgodnić z Inżynierem,
- stal nierdzewną dla elementów stale, częściowo lub całkowicie zanurzonych w ściekach i przez to niedostępnych dla konserwacji. Gatunek X5CrNi18-10 lub jej odpowiednik wg innych norm lub lepszy,
- tworzywa sztuczne jak PE, laminaty poliestrowo-szklane bez ograniczeń, jeśli nie ma przeciwwskazań wynikających ze względów wytrzymałościowych.

## **2.6. Oparcia rurociągów i armatury**

Wszystkie niezbędne zamocowania, takie jak: konstrukcje stalowe, fundamenty, wieszaki, siodełka, ślizgi, zawiesia, elementy rozszerzalne, śruby mocujące, śruby fundamentowe, kotwy i inne mocowania należy zastosować do utrzymywania rurażu i towarzyszącej armatury we właściwym położeniu. Zawory, przyrządy pomiarowe i inne urządzenia winny być przymocowane niezależnie od rurociągów, które łączą.

Tam, gdzie jest to możliwe należy zastosować połączenia elastyczne zamocowane opaskami lub inne układy przejmujące wzdłużne naprężenia w rurociągach po to, aby ograniczyć do minimum stosowanie zamocowań na ślepych odgałęzieniach, trójkach i zaworach. Wykonawca wskaże na rysunkach wykonawczych, jakie bloki oporowe są niezbędne do zamocowania instalacji.

Wszystkie wsporniki i inne tego typu elementy powinny być zaprojektowane i wykonane z elementów stalowych łączonych poprzez spawanie lub nitowanie. Preferuje się stosowanie elementów odlewanych.

Zabrania się podpierania rurociągów przechodzących przez podłogi lub ściany w miejscach przejścia.

## **2.7. Połączenia śrubowe**

Wszystkie nakrętki i śruby winny być zaopatrzone w podkładki umieszczone pomiędzy śrubą a nakrętką, grubość podkładek winna być zgodna z normą. Wszystkie połączenia śrubowe zostaną wykonane zgodnie z PN-90/B-03200.

Należy stosować wyłącznie śruby, nakrętki i podkładki zabezpieczone przed korozją. Wszystkie śruby, nakrętki, śruby obustronnie gwintowane i podkładki użyte w pompach winny być wykonane ze stali kwasoodpornej.

Śruby ocynkowane dopuszcza się tylko do łączenia części ze stali węglowych.

Części ze stali nierdzewnej, tworzyw sztucznych i aluminium łączyć za pomocą śrub, nakrętek i podkładek ze stali nierdzewnych A4.

## **2.8. Mocowanie urządzeń do konstrukcji betonowych**

Mocowania należy wykonać na kotwy rozprężne lub wklejane ze stali nierdzewnej klasy A4. Otwory w betonie w zależności od kształtu należy wycinać tylko przy użyciu wiertnic i pił diamentowych (nie dotyczy to otworów dla kotew, wierconych wiertarkami).

Nośność mocowania musi wynikać z zaleceń producenta oraz uwzględnienia wszystkich możliwych obciążeń statycznych i dynamicznych.

## **2.9. Tabliczki znamionowe**

Wszystkie urządzenia należy wyposażyć w tabliczki znamionowe, umieszczone w miejscu umożliwiającym łatwe ich odczytywanie. Urządzenia zatapialne muszą mieć umieszczoną

dodatkową tabliczkę nad poziomem wody. Tabliczki muszą zawierać co najmniej nazwę producenta, typ, rok budowy, numer fabryczny i podstawowe dane techniczne.

## **2.10. Studnie – KK, PG, PQ**

### **2.10.1. Wymagania ogólne**

Zbiorniki wykonać zgodnie z poniższymi wymaganiami:

- Zbiorniki przepompowni winny być wykonane z prefabrykatów betonowych.
- Betonowe elementy prefabrykowane przepompowni wykonać w klasie C40/50.
- Należy stosować elementy betonowe opatrzone znakiem CE na potwierdzenie zgodności produkcji wg norm zharmonizowanych z dyrektywą 89/106/EWG.
- Należy stosować kręgi betonowe o następujących średnicach D=1000 mm, 1200 mm, 1500 mm, 2000 mm, 2500 mm, 3000 mm.
- Uszczelnienie pomiędzy elementami:
  - W zbiornikach o średnicy do 1500 mm stosować uszczelnienia zamków przy użyciu uszczelek gumowych lub podobnych,
  - W zbiornikach o średnicy większej od 1500 mm dopuszcza się połączenia klejone.
- Przejścia przez ściany zbiornika należy wykonać jako szczelne.
- Przejścia rurociągów tłocznych należy wykonać przy użyciu uszczelnień mechanicznych rozprężnych lub przez wklejenie przy użyciu środków nie wykazujących skurczu w trakcie wiązania.
- Grubość dna zbiornika nie mniejsza jak 200 mm.
- Betonowe elementy prefabrykowane muszą być przystosowane do montażu w środowisku słabo agresywnym bez dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego.
- Dno przepompowni musi być ukształtowane tak by nie zalegały na nim osady i piasek. Minimalną wysokość skosu między ścianą zbiornika, a jego dnem określa się na 500 mm. Kąt skosu musi wynosić  $70^{\circ} \pm 5^{\circ}$ .
- Otwory technologiczne w płaszczu zbiornika nie mogą być lokalizowane na poziomie uszczelnionych zamków między kręgami.
- Przykrycie przepompowni musi pozwalać na dostęp (po otwarciu), do całego przekroju zbiornika.
- Zawias pokrywy należy wyposażyć w blokadę zabezpieczającą przed samoczynnym zamknięciem. Kąt pełnego otwarcia pokrywy w pozycji zablokowanej musi wynosić min.  $60^{\circ}$  do powierzchni terenu. Otwarta pokrywa nie może wspierać się na ogrodzeniu lub nadziemnych urządzeniach technologicznych związanych z przepompownią.
- Zamek przykrycia musi być nietypowy (dla utrudnienia włamania), odporny na zanieczyszczenia, uszkodzenia i warunki atmosferyczne.
- Konstrukcja kominków wentylacyjnych musi uniemożliwiać wrzucanie do zbiornika jakichkolwiek przedmiotów.
- Do mocowania wyposażenia stałego w zbiornikach stosować kotwy do betonu ze stali kwasoodpornej.

### **2.11. Przepływomierze elektromagnetyczne**

Typ przepływomierzy: ciśnieniowe, kołnierkowe, kompaktowe lub z rozdzielnym przetwornikiem.

Stałe pole elektromagnetyczne wytwarzane za pomocą prądu stałego o zmiennej biegunowości oraz układ autozero zapewniające stabilność punktu zerowego.

Odcięcie niskich przepływów – punkt odcięcia pomiaru przy niskich przepływach (przepływy pełzające) ustawiany płynnie.

Wszystkie obwody wejść, wyjść i zasilania izolowane galwanicznie.

Zabudowa zgodna z wymogami producenta.

## **2.12. Włazy i pomosty w bezpośrednich dojściach do urządzeń**

Włazy dla dojść do maszyn i urządzeń muszą być wykonane ze stali nierdzewnej lub Al zapewniające wytrzymałość co najmniej 2,5 kN/m<sup>2</sup>.

Włazy muszą być wykonane ze stali nierdzewnej, klapy muszą być wyposażone w amortyzator hydrauliczny oraz posiadać w wersji zewnętrznej możliwość zamknięcia.

Dodatkowo wszystkie włazy wyposażyć w kratę zabezpieczającą przed przypadkowym wpadnięciem.

Wymiary włazów muszą zapewniać dogodne i bezpieczne warunki pracy personelu obsługi.

Inne warunki – zgodnie z normą PN-80/M-49060.

Mocowania do konstrukcji betonowych za pomocą kotew rozprężnych lub wklejanych ze stali nierdzewnej A4.

Wszystkie inne łączniki wykonane mogą być ze stali nierdzewnej lub tworzyw.

## **2.13. Żurawie i wciągarki**

Należy przewidzieć zastosowanie żurawi obsługiwanych ręcznie oraz wciągarek łańcuchowych. Udźwig oraz wysokość podnoszenia dostosowana do miejsca montażu oraz rodzaju podnoszonego urządzenia.

## **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu są zawarte w ST „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty należy prowadzić przy użyciu sprzętu przystosowanego do montażu urządzeń technologicznych oraz instalacji technologicznych z rur stalowych nierdzewnych oraz drobnego sprzętu budowlanego.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne zasady transportu są zawarte w ST „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport elementów instalacji powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem i deformacją. Urządzenia technologiczne należy przewozić na paletach drewnianych i składować w pomieszczeniach zamkniętych, nie więcej niż w dwóch warstwach. Armaturę należy transportować w oryginalnych opakowaniach producentów i składować w sposób zabezpieczający uszkodzeniem powłok wykończeniowych.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót zawarte są w ST „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe zasady wykonania robót**

#### **5.2.1. Montaż rurociągów**

##### Połączenia spawane

Przed rozpoczęciem montażu lub układania rury powinny być od wewnątrz i na stykach starannie oczyszczone; rur pękniętych, zowalizowanych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno montować. Rury stalowe należy łączyć spawaniem elektrycznym doczołowym. Do spawania należy stosować materiały spawalnicze o właściwościach nie gorszych niż właściwości materiału rury. Rury stalowe powinny odpowiadać gatunkowi określonymi w Dokumentacji Projektowej i mieć trwale

wybite oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie określony gatunek. Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych nie większych niż 5% grubości materiału i większych niż 10 powierzchni.

Ponadto nie powinno mieć rys, pęknięć itp. wad.

Spawacze wykonujący złącze spawane powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu robót, udokumentowane wpisem do książeczki spawacza. Połączenia na rurach stalowych należy zaizolować. Przed nałożeniem powłoki ochronnej powierzchnia izolowana powinna być oczyszczona do 3-go stopnia czystości wg PN-70/H97051.

#### Połączenia kołnierzowe

Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę jako walcowane z szyjką lub z przyspawanym króćcem z rury stalowej. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza.

Kołnierz należy przyspawać do króćca dwoma spoinami pachwinowymi, przy czym powierzchnia spoiny powinna być czysta i w razie potrzeby oszlifowana w płaszczyźnie kołnierza tak, aby nierówności spoiny nie wystawały ponad stykową powierzchnię kołnierza. Średnice wewnętrzne uszczelki powinny być większe o 3-5 mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewniać dotyk obwodu uszczelki do śrub.

Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy śrub, nie więcej jednak niż 25 mm. w czasie wykonywania połączeń kołnierzowych nie wolno:

- dociągać śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2 mm, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy kompensacji wydłużeń, pozostawiać śruby niedokręcone, pozostawiać w kołnierzach śruby montażowe.
- połączeń kołnierzowych nie wolno stosować na łukach. Prosty odcinek przewodu między kołnierzem i początkiem łuku powinien wynosić dla przewodów: przy średnicy do 100 mm – 150 mm od 125 do 200 mm - 250 mm od 250 do 300 mm - 350 mm powyżej 30 mm - 400 mm. Powyższe ustalenie nie dotyczy połączeń przewodów z rur żeliwnych kołnierzowych z kształtkami żeliwnymi kołnierzowymi.

Do łączenia rur stalowych z armaturą i urządzeniami należy stosować kołnierze stalowe, z uwzględnieniem ciśnienia występującego w przewodzie lub urządzeniu; do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika do 1,6 MPa kołnierze przyspawane, okrągłe, do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika 1,6 - 10,0 MPa kołnierze przyspawane okrągłe.

Niedopuszczalne jest stosowanie luźnych kołnierzy na wywijanych obrzeżach rur.

Do połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki:

- gumowe nie zbrojone przy wodzie i cieczach nie agresywnych oraz przy gazach odoliwionych o temperaturze nie przekraczającej 60° C i o ciśnieniu do 0,6 MPa;

#### Połączenia kielichowe z uszczelką

Połączenia realizowane przez wsunięcie bosego końca rury w kielich stanowiący fragment przyłączonej rury, kształtki lub innego elementu instalacji. w kielichu znajduje się rowek o kształcie odpowiednim do zastosowanej uszczelki. Ten rodzaj połączeń może być stosowany zarówno w instalacjach pracujących pod ciśnieniem, jak też do instalacji bezciśnieniowej. Oczywiście konstrukcja elementów (kształt i wymiary kielicha, uszczelka), w obu przypadkach będą różne. Ten rodzaj połączenia pozwala również na łączenie elementów wykonanych z różnych materiałów.

W połączeniach tych łączone elementy mogą przemieszczać się względem siebie, aż do wysunięcia. Połączenia takie nie mogą przenosić obciążeń wzdłużnych, wynikających z ciśnienia wewnętrznego. Obciążenia takie muszą być przenoszone przez zewnętrzne

elementy ustalające. Warunkiem poprawności wykonania połączenia jest dobór elementów o odpowiadających sobie wymiarach. Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką, do określonej głębokości. Do montażu, szczególnie większych średnic konieczne jest zastosowanie specjalnego oprzyrządowania pozwalającego na wywołanie niezbędnej do wciśnięcia siły. Jest to typowe urządzenie, oferowane w różnych rozwiązaniach, przez wielu producentów. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego, ułatwiającego wsuwanie, w postaci wody mydlanej lub innego środka przewidzianego przez producenta. Niedopuszczalne jest stosowanie różnego rodzaju dźwigni, urządzeń mechanicznych, powodujących nie osiowe wprowadzanie bosego końca rury w kielich, a także wbijanie.

#### Połączenia zgrzewane

Rury z PE, podobnie jak rury z PVC mogą być łączone, również z elementami wykonanymi z innych materiałów. Możliwe jest łączenie rur z PE z elementami wykonanych z takich materiałów

jak np.: żeliwo, stal, PVC.

Podstawowe stosowane sposoby połączeń rur PE i PP wymieniono poniżej:

- zgrzewanie doczołowe,
- zgrzewanie z zastosowaniem złącz elektrooporowych.

Ponadto są stosowane również połączenia (szczególnie dla mniejszych średnic):

- na złączki zaciskowe,
- kołnierzowe (z wykorzystaniem tulei kołnierzowych),
- zgrzewane mufowe,
- spawane.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym.

Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz są podawane przez producentów wyrobów z tworzyw sztucznych. Przy wykonywaniu połączeń, należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane niżej.

W praktyce najczęściej stosuje się połączenia zgrzewane czołowo i w ostatnich latach również zgrzewane z zastosowaniem złącz elektrooporowych. Zgrzewanie jest procesem, w trakcie, którego materiał dwu łączonych powierzchni rur powinien przenikać się pod wpływem wysokiej temperatury i docisku, tworząc jednolitą strukturę w miejscu połączenia. Ten sposób jest stosowany do łączenia prostych odcinków rur i odcinków rur z kształtkami umożliwiającymi połączenia kołnierzowe. Przeprowadzenie zgrzewania wymaga spełnienia szeregu warunków i zachowania właściwych parametrów procesu zalecanych przez danego producenta rur. Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się przede wszystkim, aby:

- zgrzewane rury miały tę samą średnicę i te same grubości ścianek,
- rury były ustawione współosiowo,
- końcówki łączonych rur były dokładnie wyrównane tuż przed zgrzewaniem,
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur zawierała się w granicach 210-220°C (PE),
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),
- siła docisku w czasie dogrzewania była bliska zeru,
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymywana na stałym poziomie

a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania.

Inne parametry zgrzewania takie jak:

- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyień. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyień podanych przez danego producenta. Przy zgrzewaniu przy użyciu złącz elektrooporowych należy przestrzegać, aby powierzchnie łączone powinny być gładkie i czyste (zeskrobana warstwa tlenku) a kształtki z przewodem grzejnym powinny być zapakowane aż do chwili ich użycia.

#### Przejścia przez przegrody

Przejścia szczelne rurociągów przez ściany żelbetowe wykonać za pomocą uszczelnień łańcuchowych dobranych oraz zamontowanych wg zaleceń producenta.

### **5.2.2. Montaż armatury**

Armaturę w instalacjach technologicznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację (powinien być zapewniony swobodny dostęp do pokręteł i dźwigni).

Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury zaślepienia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić, czy wrzeciono jest proste, korpus nieuszkodzony, a pokrętło daje się lekko obracać.

Armaturę o masie przekraczającej 30 kg niezależnie od średnicy przewodu należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, niepozwalających na przeciążenie przewodów.

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.

Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.

### **5.2.3. Montaż urządzeń**

Urządzenia montować zgodnie z ich fabrycznymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi. Pompy, sprężarki, zbiorniki ciśnieniowe i bezciśnieniowe oraz silniki elektryczne powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, podającą: nazwę producenta, charakterystykę techniczną urządzenia, datę produkcji i numer kolejny wyrobu, brak kontroli technicznej.

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym. Aparatura pomiarowa powinna mieć ważne cechy legalizacyjne.

### **5.2.4. Montaż pomp**

Pompy z silnikiem o mocy do 0,4 kW mogą być montowane bezpośrednio na rurociągu.

Pompy z silnikiem o mocy od 0,4 do 2,2 kW mogą być montowane bezpośrednio na rurociągu, ale rurociąg przed i za pompą należy trwale umocować wzdłuż całego obwodu rury do podpory osadzonej w ścianie, stropie albo posadzce.

Pompy z silnikami o większej mocy należy montować na fundamentach lub wspornikach z przekładką tłumiącą drgania, zgodnie z dokumentacją techniczną i wymaganiami

producenta. Montując w instalacji pompę na fundamencie należy zwrócić uwagę na to, że armaturę i rurociągi łączy się z pompą nigdy odwrotnie. Przy połączeniach gwintowanych należy użyć śrubunku umożliwiającego wymianę pompy. Przy montażu pomp należy przestrzegać następujących zasad:

- pompy bezdławicowe montować w taki sposób, aby oś wirnika była w położeniu poziomym pompy obiegowe nie powinny być zlokalizowane w najniższych punktach instalacji;
- silniki pomp nie mogą się znajdować poniżej pomp;
- skrzynki zaciskowe silników należy zlokalizować tak, aby ograniczyć możliwość przenikania do nich wody z nieszczelnych połączeń instalacji znajdujących się nad pompami przewody elektryczne dochodzące do skrzynek zaciskowych należy prowadzić tak, aby woda ewentualnie wykraplająca się na przewodzie nie mogła wpływać przez nieszczelne dławiki do skrzynek zaciskowych.

Przed uruchomieniem pomp instalację należy napełnić wodą i odpowietrzyć.

Uruchomienie pompy musi odbywać się przy całkowicie otwartym zaworze na króćcu ssącym. Dla zmniejszenia prądu rozruchowego zaleca się dokonywać rozruchu przy zamkniętym zaworze tłocznym.

Silniki pomp muszą być zabezpieczone wyłącznikami ochronnymi lub wyzwalaczami termicznymi.

Wszystkie elementy regulacyjne (dławiące natężenie przepływu) wbudowane na instalację, w których pracują pompy, powinny znajdować się na rurociągu tłocznym pompy.

Po zamontowaniu należy pompy sprawdzić, zwracając szczególną uwagę na szczelność połączeń pompy z armaturą, sprawność armatury pomiarowej i regulacyjnej, głośność i drgania towarzyszące pracy pompy, temperaturę pracy silnika pompy.

### **5.2.5. Automatyka i sterowanie**

Całość procesu technologicznego sterowana będzie automatycznie z szafy sterowniczej. Określenie ilości ścieków odpływających z oczyszczalni nastąpi automatycznie poprzez kontrolę ilości spustów z reaktora. Na tablicy sterowniczej będzie widoczna informacja o ilości odpływających ścieków. Automatyczną regulację objęte będą wszelkie napędy. Odpowiedzialny za ten fakt będzie mikrosterownik zamontowany w szafie sterowniczej. Panel operatorski zamontowany na drzwiach szafy sterowniczej służyć będzie do komunikowania się operatora ze Starownikiem oraz umożliwiał wszelkie nastawy i odczyty.

Sterowanie odbywać się będzie automatycznie, jednakże w każdej chwili możliwa jest interwencja obsługi pełniącej rolę nadzorującą.

Interwencje osobiste będą wymagane tylko w przypadku zadziałania wyłączników silnikowych, zmiany nastaw itp. oraz niezwiązane ze sterowaniem czynnościami technologicznymi.

Układ sterowania ponadto będzie zawierał dodatkowe elementy kontrolujące poprawną i ekonomiczną pracę urządzeń a mianowicie:

- układ automatycznego- sekwencyjnego załączania urządzeń po powrocie napięcia zasilającego w określony sposób w celu wyeliminowania nagłego załączenia wszystkich urządzeń jednocześnie (zjawisko niedopuszczalne ze względu na jednoczesne obciążenie wielkimi prądami rozruchowymi).
- układ wykrywający brak jednej z trzech faz (oraz nieodpowiedniego napięcia) wraz z układem opóźniającym wyłączenie sterowania w celu wyeliminowania krótkotrwałych zaników faz powodujących statystycznie największą awaryjność.

Na terenie oczyszczalni przewiduje się stałą kontrolę obecności siarkowodoru i metanu.

### **5.3. Próba szczelności instalacji**

Próbie szczelności należy poddać zamontowane rurociągi wraz z armaturą.

Czynności przy wykonywaniu próby szczelności:

- napełnienie instalacji wodą zimną,
- podłączenie pompy wytworzenia ciśnienia i utrzymania go przez 15 minut sprawdzenie szczelności wszystkich połączeń i dławic, uszczelnianie armatury.

#### **5.4. Rozruch mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny**

Rozruch oczyszczalni ścieków jest jednocześnie ostatnim etapem jej modernizacji i początkiem eksploatacji. Musi on być poprzedzony następującymi pracami:

- zakończenie robót budowlano-montażowych,
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z projektem i jego późniejszej aktualizacji,
- sprawdzenie gotowości urządzeń do uruchomienia i ujawnienie wszystkich usterek i braków przez komisję odbioru,
- usunięcie stwierdzonych usterek i ostatecznie przygotowanie urządzeń do rozruchu,
- sprawdzenie warunków BHP, jakie powinny spełniać objekty i urządzenia,
- przygotowanie laboratorium do badań kontrolnych,
- powołanie grupy rozruchowej,

Celem rozruchu jest uruchomienie budowanych i zmodernizowanych oczyszczalni ścieków. w czasie rozruchu będą sprawdzane objekty, maszyny urządzenia i instalacje technologiczne oczyszczalni ścieków.

Celem rozruchu jest:

- sprawdzenie działania wybudowanych urządzeń
- doprowadzenie oczyszczalni do stabilnego i prawidłowego przebiegu procesów technologicznych,
- ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy oczyszczalni, zapewniających osiągnięcie wymaganego stopnia oczyszczania ścieków i unieszkodliwienia osadów,
- osiągnięcie dobrych technicznych i ekonomicznych parametrów pracy oczyszczalni.

Kompleksowy rozruch oczyszczalni ścieków w zakresie technologicznym winien składać się z następujących faz:

I - rozruch mechaniczny

II - rozruch hydrauliczny

III - rozruch technologiczny

Każdą z faz rozruchu przeprowadza się kolejno poszczególnymi węzłami technologicznymi. Dopiero po zakończeniu każdej fazy we wszystkich węzłach można przystąpić do następnej fazy rozruchu. Charakterystykę poszczególnych faz rozruchu podano poniżej.

##### **5.4.1. Rozruch mechaniczny**

Rozruch mechaniczny jest 1 fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. Rozruch mechaniczny obiektów i urządzeń przeprowadza się "na sucho", to jest bez napełniania komór i zbiorników wodą lub ściekami.

Ta faza rozruchu ma na celu dokładne sprawdzenie wszystkich obiektów, maszyn i urządzeń oczyszczalni ścieków podlegających rozruchowi. Powinna być ona poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających. Czynności rozruchu mechanicznego obejmują:

- sprawdzenie wszystkich połączeń przewodów technologicznych w obiektach i między obiektami,
- sprawdzenie działania armatury,
- sprawdzenie prawidłowości montażu maszyn i urządzeń, a szczególnie ustawienia ich na fundamentach, zamocowania, wypoziomowania oraz współosiowania maszyny (np. pompy poziomej) i napędu,
- działanie pracy maszyn i urządzeń,

- sprawdzenie czystości zbiorników (obiektów technologicznych), komór, studzienek rewizyjnych, przewodów, kanałów itp,
- skompletowanie DTR od producentów poszczególnych maszyn i urządzeń oraz zapoznanie się z nimi,
- sprawdzenie układów sterowania i sygnalizacji.

Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów ze sprawdzenia wizualnego tj. w. można przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, tzw. praca na "sucho".

#### **Uwaga! Nie wszystkie maszyny mogą pracować "na sucho".**

Aby nie uszkodzić uruchamianej maszyny, należy każdorazowo sprawdzić w DTR danej maszyny lub urządzenia sposób ich uruchomienia i postępować zgodnie z podanymi tam wytycznymi. Każde próbne uruchomienie powinno odbywać się w obecności elektryka, który uprzednio powinien sprawdzić instalację elektryczną. Zakończenie rozruchu mechanicznego z wynikiem pozytywnym winno być potwierdzone protokołem przekazującym dany obiekt lub cały węzeł technologiczny do rozruchu hydraulicznego.

#### **5.4.2. Rozruch hydrauliczny**

Rozruch hydrauliczny jest II fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. w tej fazie rozruchu większość komór i zbiorników oczyszczalni napełnia się wodą.

Rozruch hydrauliczny dotyczy obiektów technologicznych oczyszczalni. w czasie tej fazy istotną rolę odgrywają zagadnienia hydrauliczne. Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, dlatego jako medium stosuje się wodę. Zaleca się pobór wody z wodociągu miejskiego. Pobraną wodę można dla oszczędności używać wielokrotnie przepompowując ją z jednego zbiornika do drugiego. Celem rozruchu hydraulicznego jest sprawdzenie szczelności i prawidłowości hydraulicznego funkcjonowania obiektów i urządzeń oczyszczalni oraz sieci technologicznych, a także przeprowadzenie prób pracy wyposażenia (pompy, mieszadła, przelewy, zgarniacze itp).

Kontrola szczelności zbiorników winna być przeprowadzona na początku rozruchu hydraulicznego, niezależnie od prób wodnych, które zostały przeprowadzone przez wykonawców obiektów budowlanych. Badania szczelności zbiorników o swobodnej powierzchni cieczy przeprowadza się przy dokonaniu technicznych odbiorów częściowych i robót zanikających i przy odbiorze końcowym danego obiektu. Obejmują one próby szczelności samego zbiornika jak i odcinki przewodów wbudowanych w dno i ściany. Szczelność zbiorników przy takich odbiorach bada się na eksfiltrację. Przy badaniach na eksfiltrację uwzględnia się ubytek wody z napełnionego obiektu na skutek parowania umieszczonego w naczyniu otwartym o powierzchni  $1\text{m}^2$  utrzymującym się na powierzchni zbiornika. Przy rozruchu hydraulicznym bada się szczelność obiektu na eksfiltrację napełniając go wodą do projektowanego poziomu, a następnie zamyka się i plombuje wszystkie zasuwki i inne zamknięcia na odpływach. w przypadkach koniecznych wstawia się dodatkowe zaślepki pomiędzy kołnierze. Badania rozpoczyna się po 5 -dniowym napełnianiu wodą. Trwa ono 3 dni, w czasie, których uzupełnia się stale poziom wody mierząc dokładnie jej ilość odpowiadającej ubytków wody w ciągu tych 5 dni. uwzględniając jak przy odbiorze technicznym ubytek wody na parowanie. Szczelność obiektu może być uważana praktycznie za wystarczającą, jeżeli ucieczka wody w ciągu jednej doby nie jest większa niż  $3\text{dm}$  na  $1\text{m}^2$  zwilżonej powierzchni ścian i dna do zewnętrznych powierzchni. Sprawdzenie szczelności wody na infiltrację należy przeprowadzić analogicznie jak w czasie odbiorów końcowych. Zbiornik należy całkowicie opróżnić i sprawdzić komisyjnie przecieki w ciągu 72 godzin. Zbiorniki nie powinny wykazywać przecieku wód gruntowych do wnętrza. Kontrola szczelności przewodów powinna być już przeprowadzona przy odbiorze technicznym poszczególnych instalacji. Mimo to należy ją powtórzyć przy rozruchu hydraulicznym stosując kryteria zgodne z normami.

**Uwaga! Przed rozpoczęciem napełniania obiektów wodą sprawdzić czy zamknięte są zasuw na rurociągach spustowych, odpływowych itp.**

Zakończenie rozruchu hydraulicznego z wynikiem pozytywnym winno być potwierdzone protokołem przekazującym cały węzeł do rozruchu technologicznego. Nie jest konieczne opróżnianie obiektów, węzłów z wody, chyba że nastąpiło to w czasie prób rurociągów i zasuw spustowych w tych obiektach, które takie spusty mają.

### **5.4.3. Rozruch technologiczny**

Rozruch technologiczny jest ostatnią, III fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. Musi on być prowadzony przy stałej współpracy grupy energetycznej i AKP, które wcześniej w czasie rozruchu hydraulicznego dokonały sprawdzenia regulacji i wstępnego rozruchu tej grupy instalacji. Rozruch technologiczny oczyszczalni stanowi fazę wypracowania układu oczyszczania ścieków i przeróbki osadów z doбором optymalnych parametrów jednostkowych procesów w celu uzyskania wymaganej efektywności założonej w dokumentacji techniczno - ekonomicznej inwestycji. Osiągnięcie założonej efektywności i parametrów pracy urządzeń stanowić będzie podstawę do przekazania oczyszczalni do eksploatacji. Zadaniem rozruchu technologicznego mechaniczno-biologicznych oczyszczalni ścieków będzie przede wszystkim sprawdzenie działania mechanizmów i urządzeń w warunkach ich rzeczywistego obciążenia hydraulicznego ściekami i ładunkiem zanieczyszczeń sprawdzenie efektów działania urządzeń do mechanicznego oczyszczania ścieków doprowadzenie do wytworzenia się prawidłowego przebiegu procesów biologicznych w komorach nityfikacji, doprowadzenie do przeróbki osadów w komorach stabilizacji oraz ich mechanicznego odwadniania i przeróbki na produkt, dobór optymalnych dawek koagulantów i flokulantów (polielektrolit) w procesie symultanicznego strącania fosforu i mechanicznego odwadniania osadów, określenie optymalnego stopnia, ocena efektywności oczyszczania ścieków i przeróbki osadów w poszczególnych procesach oczyszczalni przy optymalnych parametrach technologicznych uzyskanie końcowych efektów oczyszczania ścieków wymaganych przez władze ochrony środowiska, przeszkolenie załogi oczyszczalni. Decydujące znaczenie dla rozruchu całej oczyszczalni, wymagające dłuższego czasu na wypracowanie i wytworzenie odpowiednich warunków prawidłowego przebiegu procesów biochemicznych, ma rozruch komór z osadem czynnym i komory stabilizacji, osadów. z tego względu rozruch oczyszczalni powinien odbyć się w cieplej porze roku.

Podstawowe warunki rozpoczęcia rozruchu technologicznego to:

- zakończenie rozruchu mechanicznego i hydraulicznego (pod obciążeniem wodą),
- zakończenie wstępnego rozruchu energetycznego i AKPiA,
- zapewnienie dopływu do oczyszczalni ścieków o odpowiedniej ilości i składzie nieodbiegającym zbytnio od przyjętego w dokumentacji technicznej,
- zaopatrzenie oczyszczalni w pełny zestaw środków chemicznych zorganizowanie laboratorium i jego obsługi do podjęcia pełnego programu badań oraz zabezpieczenie odczynników na okres rozruchu,
- przeszkolenie uczestników rozruchu w zakresie stosowanej technologii oraz BHP i p. poż. oraz organizacji prowadzenia oczyszczalni,
- zabezpieczenie dostawy czynników energetycznych (energia elektryczna) oraz wody,
- przygotowanie niezbędnych części zamiennych, wyposażenie w odpowiedni sprzęt eksploatacyjny, narzędzia, sprzęt BHP i p. poż. oraz odpowiednie instrukcje, w tym BHP i ppoż.,
- przygotowanie sprzętu do wywozu skratek, piasku i osadu odwodnionego (pojemniki, kontenery, środki transportu)
- oraz zawarcie umowy z przedsiębiorstwem komunalnym.

Do podstawowych czynności rozruchu technologicznego należą:

- napełnienie obiektów i urządzeń oczyszczalni ściekami,
- uruchomienie kraty i pompowni ścieków,
- uruchomienie obiektów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów wraz z obiektami i urządzeniami wspomagającymi i pomocniczymi
- wypracowanie i doprowadzenie układów biologicznego oczyszczania ścieków i przeróbki osadów do parametrów optymalnych,
- określenie ilości powstających skratek, piasku i osadów oraz opracowanie harmonogramu ich usuwania i wywozu na przygotowane do tego celu miejsce,
- uruchomienie procesu mechanicznego odwadniania osadów z higienizacją z doborem optymalnych parametrów, dawki polielektrolitu, wapna oraz określenie ilości i jakości osadów odwodnionych i przetworzonych,
- prowadzenie bieżącej kontroli analitycznej składu ścieków surowych i oczyszczonych oraz osadów na poszczególnych stopniach oczyszczalni,
- bieżąca kontrola parametrów pracy oczyszczalni: obciążenie hydrauliczne i ładunkiem zanieczyszczeń, wiek i charakter osadu, wydajność i efektywność procesów, przyrost osadu czynnego, mechanicznego odwadniania itp.,
- opracowanie sprawozdania z rozruchu z wytycznymi technologicznymi eksploatacji oczyszczalni.

W okresie pełnego - rzeczywistego obciążenia oczyszczalni, przy pracujących wszystkich urządzeniach do oczyszczania ścieków i przeróbki osadów, następuje optymalizacja parametrów technologicznych w aspekcie uzyskania jakości ścieków oczyszczonych spełniających stawiane wymagania przy odprowadzeniu do odbiornika oraz przygotowanie wytycznych do eksploatacji oczyszczalni.

W ściekach surowych, i oczyszczonych biologicznie (próbki średniodobowe - proponowana częstotliwość badań co 5 dni): odczyn, BZT<sub>5</sub>, ChZT, azot amonowy, azot azotanowy, azot organiczny, azot ogólny, fosforany, fosfor ogólny, zawiesiny ogólne.

Wykonawca będzie przeprowadzał prace rozruchowe i jest odpowiedzialny za końcowy efekt tj. uzyskanie wymaganych projektem parametrów ścieków oczyszczonych. Koszt rozruchu oczyszczalni obejmuje wszystkie koszty tj. robocizny, materiałów i sprzętu potrzebne do jego przeprowadzenia. Media niezbędne do przeprowadzenia rozruchu (woda, ścieki, energię elektryczną) zapewni Zamawiający.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości**

Ogólne zasady kontroli jakości zawarte są w ST „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości**

Kontrolę należy prowadzić w kolejnych fazach robót, poczynając od sprawdzenia materiałów i stanu przygotowania podłoża przez sprawdzenie prawidłowości wykonania kończąc na próbach działania urządzeń technologicznych.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót zawarte są w ST „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian

zaakceptowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## **8. Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru robót zawarte są w ST „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy oraz dokumentację powykonawczą,
- Specyfikacje Techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ewentualne uzupełniające lub zamienne),
- Recepty i ustalenia technologiczne,
- Dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST,
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, zgodnie z ST.

W przypadku, gdy roboty pod względem wyżej wymienionego przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **9. Podstawa płatności**

Ogólne zasady płatności są zawarte w ST „Wymagania ogólne”.

### **10. Przepisy związane**

PN-EN 476:2001 – Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.

PN-EN 752-2:2000 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.

PN-EN 1671:2001 – Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego ( Dz. U. 04.167.1763).

Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków ( Dz. U. 01.72.747).

# Specyfikacja Techniczna

## ST-02.03

### INSTALACJA WOD.-KAN.

Główny kod obiektu

**CPV 45232421-9**

Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji wod-kan dla zadania „Budowa oczyszczalni ścieków w m. Barnim, gm. Warnice”.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji wod-kan.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Wymagania dotyczące materiałów i urządzeń

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu instalacji wod-kan wg zasad niniejszej ST są między innymi:

- zawory antyskażeniowe BA, EA,
- filtry siatkowe,
- zawory odcinające,
- zawór spustowy,
- baterie wodociągowe umywalkowe, zlewozmywakowe,
- zawory odcinające ze złączką do węża,
- przepływowe i pojemnościowe podgrzewacze wody z baterią,
- wpusty żeliwne podłogowe,
- rury i kształtki wodociągowe z PE lub PEX,
- rurociągi i kształtki kanalizacyjne z rur PVC-U kl. S o jednorodnej strukturze ścianki,
- armatura wodociągowa gwintowana - krajowa,
- zlewozmywaki stalowe nierdzewne,
- syfony odpływowe z tworzywa sztucznego,
- wpusty podłogowe i odwodnienia liniowe z kratkami ze stali nierdzewnej.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu są zawarte w ST „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty należy prowadzić przy użyciu sprzętu przystosowanego do montażu instalacji sanitarnych z tworzyw sztucznych i metalowych oraz drobnego sprzętu budowlanego.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne zasady transportu są zawarte w ST „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport elementów instalacji powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem i deformacją. Rury PE, PEX, PCV, PP, należy przewozić w wiązkach przystosowanych do rozładunku paletowego. Fajans sanitarny należy przewozić na paletach drewnianych i składować w pomieszczeniach zamkniętych, nie więcej niż w dwóch warstwach. Armaturę sanitarną należy transportować w oryginalnych opakowaniach producentów i składować w sposób zabezpieczający uszkodzeniem powłok wykończeniowych (emalia, chrom itp.).

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót zawarte są w ST „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe zasady wykonania robót**

#### **5.2.1. Montaż przewodów wodociągowych**

Przewody poziome w instalacjach wewnętrznych wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 3‰ w kierunku odbiornika.

W najniższych punktach instalacji należy zapewnić możliwość spuszczenia wody.

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stopami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych ( w uchwytych, na wspornikach, zawieszeniach itp.) 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 samokompensacji).

Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez zastosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.

Przewody wody zimnej, ciepłej prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację. Na pionowych przewodach powinny być, co najmniej dwa uchwyty na każdej kondygnacji. Wszystkie rurociągi instalacji, które znajdują się w pomieszczeniach nieogrzewanych muszą być izolowane. Przewody należy prowadzić sposobem umożliwiającym zabezpieczenie ich przed dewastacją (szczególnie dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego). Przewody poziome należy prowadzić poniżej przewodów instalacji c.o. i przewodów gazowych.

Odległość rurociągów poziomych nie izolowanych lub powierzchni izolacji rurociągów izolowanych od powierzchni przegród powinna wynosić co najmniej:

- dla rur średnicy do 40 mm – 30 mm,
- dla rur średnicy ponad 40 mm – 50 mm

### **5.2.2. Podpory**

Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji, nawet, jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji i wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

### **5.2.3. Prowadzenie przewodów bez podpór**

Przewód poziomy na stropie, wykonany z jednego odcinka rury, może być prowadzony bez podpór pod warunkiem umieszczenia go w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego (w peszlu) lub izolacji osadzonej w warstwach podłoża podłogi. Przewód w rurze osłonowej lub izolacji powinien być prowadzony swobodnie.

### **5.2.4. Tuleje ochronne**

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne. w tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

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

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdluzne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej sprężen ścinających.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E, izolacyjności ogniowej I) wymagana dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

### **5.2.5. Montaż armatury**

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed zainstalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprowadzeniu prawidłowości działania powinna być zainstalowana w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak zainstalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Należy zachować właściwą kolejność armatury odcinającej i zwrotnej w stosunku do kierunku przepływu. Rura na wylocie z zaworu bezpieczeństwa powinna być zabezpieczona przed rozpryskiem wody. Armatura instalowana na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów, podparć zgodnie z projektem technicznym. Baterie mieszkowe do zlewozmywaków i umywalk należy montować bezpośrednio na przyborach.

W armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony.

### **5.2.6. Instalacja rur z polipropylenu (PE)**

Montaż przewodów i kształtek w instalacji wody zimnej i wody ciepłej należy łączyć przez zgrzewanie mufowe.

Połączenia zgrzewane wykonywane są przez połączenie rozgrzanych i nadtopionych powierzchni łączonych elementów, w wyniku, czego następuje polidazyfuzyjne połączenie materiałów.

Rury należy przycinać na wymagana długość prostopadle do ich osi.

Przed przystąpieniem do zgrzewania należy sprawdzić czystość łączonych powierzchni, a jeśli są zabrudzone lub zawiłgocone to należy je starannie oczyścić.

Zaznaczyć na rurze wymagana głębokość wsunięcia rury do kształtki. Jednocześnie wsunąć końcówkę rury i nasunąć kształtkę na odpowiednie końcówki grzewcze zgrzewarki. Po odczekaniu przewidzianego instrukcją czasu, nagrzane elementy odejmowane są od końcówek grzewczych i łączone ze sobą przez wciśnięcie rury w kielich kształtki do zaznaczonej uprzednio głębokości. Następnie przez chwile przetrzymywane bez wzajemnych przemieszczeń. Czas nagrzewania obu zgrzewanych elementów jest określony instrukcją producenta. Należy zwrócić uwagę na ewentualne niezbędne korekty czasu nagrzewania np. przedłużenie w przypadku obniżonej temperatury zewnętrznej, lub zróżnicowanie czasu nagrzewania łączonych elementów w przypadkach znacznych różnic grubości ścianek (np. łączenie kształtek z rurami o cieńszych ściankach). Rozpoczęcie nagrzewania należy tak dobrać, aby nagrzewanie obu elementów zostało zakończone jednocześnie. Końcówki grzewcze zgrzewarki są elementami wymiennymi i dobieranymi do kształtu i wymiarów łączonych elementów.

Zgrzewanie rur PE wykonać zgodnie z Instrukcją Obsługi Zgrzewania.

Maksymalna odległość pomiędzy punktami mocowań przewodów poziomych powinna wynosić:

- 0,4 m dla rur o średnicy do 25 mm,
- 0,75 m dla rur o średnicy do 50 mm,

### **5.2.7. Montaż przewodów kanalizacyjnych**

Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacji sanitarnej w zależności od średnicy przewodu wynoszą:

- dla przewodu średnicy 100 mm – 2 %
- dla przewodu średnicy 150 mm – 1,5 %,

Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym mogą wynosić  $\pm 10$  %. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym (pionem) i z zasadą osiowego montażu elementów przewodów.

Przewody z rur kanalizacyjnych powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

Przewody należy prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0 °C.

Należy pamiętać, aby przewodów nie prowadzić nad rurami zimnej i ciepłej wody, gazu, centralnego ogrzewania oraz „gołymi” przewodami elektrycznymi.

Minimalna odległość przewodów kanalizacyjnych od przewodów cieplnych powinna wynosić 0,1 m, a w przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów stalowych lub obejm z tworzywa. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych.

Elementy mocujące zawsze powinny obejmować rurę pod kielichem.

Maksymalny rozstaw uchwytów na przewodach poziomych wynosi 1 m. w przewodach pionowych na każdej kondygnacji należy stosować, co najmniej jedno mocowanie stałe i jedno ruchome.

Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne.

Przewody kanalizacyjne mogą być prowadzone po ścianach albo w bruzdach, pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużenia rurociągów.

Przewody PVC prowadzone w bruzdach powinny być zabezpieczone przez tarciem przez owinięcie papierem, a odległość pomiędzy ścianką bruzdy a powierzchnią rury nie powinna być mniejsza niż 0,1 m.

Bruzdy powinny być zakryte po przeprowadzeniu próby szczelności.

Przewody kanalizacyjne ułożone w ziemi pod płytą posadzkową należy układać na podsypce z piasku gr. 15 cm; dno wykopu powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub powinno być wysłane warstwą odpowiedniego materiału zabezpieczającego przed osiadaniem trasy kanalizacyjnej.

Przewody poziome na odcinku pomiędzy pionami a studzienkami (znajdującymi się na sieci kanalizacyjnej) należy prowadzić ze stałym spadkiem przewodu.

Po wykonaniu wyprowadzenia poziomów ponad przewidywany poziom „0” w budynku należy bardzo dokładnie zabezpieczyć wszystkie otwory tak, aby nie było możliwości zatkania kanalizacji w trakcie prac fundamentowych.

#### **5.2.8. Montaż przyborów sanitarnych**

Umywalki należy mocować do ściany w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie. Przybory i urządzenia łączone z urządzeniami kanalizacyjnymi należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfon). Wysokość ustawienia przyborów zgodnie z obowiązującymi przepisami (wg PN-81/B-10700.01)

#### **5.2.9. Próby ciśnieniowe**

Wszystkie instalacje wodne muszą być zgodne z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych poddane próbie ciśnieniowej przed zakryciem i zaizolowaniem, przy czym ciśnienie próbne musi wynosić 1,5-krotną wartość ciśnienia roboczego.

Próbkę ciśnieniową należy przeprowadzić jako próbę wstępną, główną i końcową.

Po zakończeniu próby wstępnej i głównej, należy przeprowadzić próbę końcową (impulsową). w próbie tej, w 4 cyklach, co najmniej 5 minutowych, wytwarzane jest na przemian ciśnienie 10 i 1 bar. Pomiędzy poszczególnymi cyklami próby, sieć rur powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym.

W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

#### **5.2.10. Wykucie otworów i bruzd**

Przed przystąpieniem do kucia należy wyznaczyć dokładnie miejsce kucia.

Należy zwrócić szczególną uwagę w przypadku, gdy planowany otwór lub bruzda przebiega w pobliżu jakichkolwiek linii instalacji. w przypadku kucia bruzd należy wyrysować na ścianie linię, po której należy wykuwać bruzdę. Do kucia bruzd używać wyłącznie narzędzi ręcznych. Dopuszcza się używania narzędzi mechanicznych przy wykuwaniu otworów, należy przy tym pamiętać o zachowaniu wszelkich zasad BHP. Wszystkie roboty kucia należy prowadzić tak by nie powodowały one niepotrzebnych zniszczeń w danym pomieszczeniu. Jeśli zachodzi taka konieczność to w „czystych” pomieszczeniach należy zabezpieczyć folia malarską wszystkie miejsca mogące się zniszczyć przy powyższych robotach.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości**

Ogólne zasady kontroli jakości zawarte są w ST „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości**

Kontrolę należy prowadzić w kolejnych fazach robót, poczynając od sprawdzenia materiałów i stanu przygotowania podłoża przez sprawdzenie prawidłowości wykonania kończąc na próbach działania przyborów sanitarnych. Kontrola musi obejmować sprawdzenie długości podejść kanalizacyjnych i spadków przewodów odpływowych.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót zawarte są w ST „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## **8. Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru robót zawarte są w ST „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami nadzoru, jeśli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 6 dały pozytywne wyniki.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne zasady płatności są zawarte w ST „Wymagania ogólne”.

## **10. Przepisy związane**

PN-EN 12380:2004 (U) – Zawory napowietrzające do systemów kanalizacyjnych. Wymagania, metody badań i ocena zgodności.

PN-EN 806-1:2004 – Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-ENV 12108:2002 (U) – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Zalecenia dotyczące wykonania instalacji ciśnieniowych systemów przewodów rurowych do przesyłania ciepłej i zimnej wody pitnej wewnątrz konstrukcji budowli.

PN-81/B10700.00 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-81/B10700.01 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.

PN-81/B-10700.02 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.

PN-81/B-10700.04 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z poli(chlorku winylu) w polietylenie.

Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – wydawca: Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji; Warszawa – 1994

# Specyfikacja Techniczna

## ST-02.04

### INSTALACJE WENTYLACJI I OGRZEWANIA

Główny kod obiektu

**CPV 45232421-9**

Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem instalacji wentylacji dla zadania „Budowa oczyszczalni ścieków w m. Barnim, gm. Warnice”.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej.

#### 2. Materiały

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

##### 2.2. Wymagania dotyczące materiałów i urządzeń

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu instalacji wentylacji i ogrzewania wg zasad niniejszej ST są między innymi:

- przewody wentylacyjne z kształtkami,
- czerpnie ścienne nierdzewne,
- wywietrzaki grawitacyjne dachowe,
- podstawy dachowe,
- przepustnice wielopłaszczyznowe,
- anemostaty,
- kratki wentylacyjne stalowa,
- kominki wentylacyjne,
- siatki przeciwowadowe,
- nagrzewnice elektryczne,
- grzejniki elektryczne.

Wykonanie instalacji wentylacji - stal nierdzewna min. AISI304 lub równoważne.

#### 3. Sprzęt

##### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu są zawarte w ST „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty prowadzone wewnątrz obiektu wymagają jedynie użycia standardowego sprzętu drobnego i elektonarzędzi a w przypadku montażu na wysokości powyżej 4 m konieczne będą lekkie rusztowania przesuwne lub przestawne.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne zasady transportu są zawarte w ST „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

W przypadku transportu kanałów wentylacyjnych możliwe jest użycie samochodu skrzyniowego, przy czym kanały prostokątne zaleca się stawiać w pionie.

Wszystkie elementy należy zabezpieczyć przed deformacją i innymi uszkodzeniami, szczególnie uwagę należy zwrócić przy transporcie kanałów.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót zawarte są w ST “Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe zasady wykonania robót**

#### **5.2.1. Montaż przewodów**

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. w przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić, co najmniej 100 mm.

Przejścia 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.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nieobniżający odporności ogniowej tych przegród.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.

Izolacje cieplne niewyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

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 nie naruszało konstrukcji.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów: przewodów; materiału izolacyjnego, elementów instalacji nie zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, elementów składowych podpór lub podwieszeń.

Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.

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 przypadku, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowania otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

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

- przepustnice (z dwóch stron);
- klapy p.poż (z jednej strony);
- nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron);
- tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony);
- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
- filtry (z dwóch stron);
- wentylatory przewodowe (z dwóch stron).

Powyższe wymagania nie dotyczą urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klap p.poż, nagrzewnic i chłodnic).

### **5.2.2. Wentylatory**

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów, sprężynowych, amortyzatorów gumowych) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywała kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie, aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

### **5.2.3. Czerpnie i wyrzutnie**

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.

Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

#### **5.2.4. Przepustnice**

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu.

Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwić łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.

Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać, co najmniej klasie i wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751.

Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać, co najmniej klasie a wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751.

#### **5.2.5. Nawiewniki, kratki wentylacyjne**

Elementy ruchome nawiewników i kratki powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.

Nawiewniki i kratki wentylacyjne powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.

W przypadku łączenia nawiewników, kratki z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy:

- zgniatać tych przewodów,
- stosować przewodów dłuższych niż 4 m.

Sposób zamocowania nawiewników, kratki powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

Nawiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.

Nawiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

Urządzenia wentylacyjne należy montować zgodnie z instrukcjami producentów.

### **6. Kontrola jakości robót**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości**

Ogólne zasady kontroli jakości zawarte są w ST „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości**

Sprawdzeniu podlega zgodność z dokumentacją techniczną rodzaj zastosowanych materiałów i ich właściwości, przygotowanie podłoża, prawidłowość wykonania instalacji. Sprawdzeniu podlega kompletność wykonanych prac, badanie wszystkich elementów instalacji wentylacji mechanicznej. Konieczny jest rozruch wstępny i końcowy połączony z pomiarami i regulacja działania całego systemu. Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych części składowych instalacji przez poszczególne układy instalacji do całych instalacji. Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków prac.

### **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót zawarte są w ST „Wymagania ogólne”.

#### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Ilość robót obmierza się w sztukach wykonanych elementów (osprzęt i urządzenia) oraz w metrach bieżących i kwadratowych w odniesieniu do zainstalowanych przewodów wentylacyjnych.

## **8. Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru robót zawarte są w ST „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt 6 dały pozytywne wyniki. Ponadto należy wykonać pomiary kontrolne w celu uzyskania pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymogami. Zakres tych działań określają szczegółowe procedury pomiarów, których przestrzeganie jest konieczne przy odbiorze końcowym. Zwieńczeniem tych działań odbiorczych jest protokół końcowego odbioru technicznego instalacji wentylacji mechanicznej.

Załącznikami do protokołu końcowego są:

- protokoły częściowych odbiorów technicznych,
- wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych,
- wykaz dokumentów inwentarzowych,
- dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji,
- protokół potwierdzający kompletność wykonanych prac,
- protokół z przeprowadzonej kontroli działania instalacji,
- protokół z przeprowadzonych pomiarów kontrolnych.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne zasady płatności są zawarte w ST „Wymagania ogólne”.

## **10. Przepisy związane**

PN-EN 12589:2002 (U) – Wentylacja w budynkach. Nawiewniki i wywiewniki. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza.

PN-EN 1886:2001 – Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne.

PN-EN 13053:2004 – Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Wzorcowanie i charakterystyki działania urządzeń, elementów składowych i sekcji.

PN-EN 1506:2001 – Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.

PN-EN 1751:2002 – Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.

PN-EN 12236:2003 – Wentylacja budynków. Podwieszenie i podpory przewodów wentylacyjnych.

Wymagania wytrzymałościowe.

PN-EN 12599:2002 – Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

PN-EN 12792:2004 (U) – Wentylacja budynków. Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach.

PN-EN 13180:2004 – Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów giętkich.

PN-EN 13182:2004 – Wentylacja budynków. Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach.

PN-EN 13465:2004 (U) – Wentylacja budynków. Metody obliczeniowe do określenia przepływów powietrza w pomieszczeniach.

PN-EN 14134:2004 (U) – Wentylacja budynków. Badanie właściwości i prawidłowości działania

instalacji wentylacji w budynkach mieszkalnych.

PN-EN 14239:2004 (U) – Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Pomiar pola powierzchni sieci

przewodów.

PN-ISO 6242-2: 1999 – Budownictwo. Wyrażanie wymagań użytkownika. Wymagania dotyczące

czystości powietrza.

PN-83/B-03430 + Az3 – Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

# **TOM IV – ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPiA**



# Specyfikacja Techniczna

## ST-03.01

### INSTALACJE ELEKTRYCZNE i AKPiA

Główny kod obiektu

**CPV 45232421-9**

Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy instalacji energetycznych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn. „Budowa oczyszczalni ścieków w m. Barnim”.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie I.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót związanych z budową instalacji elektrycznych i AKPiA dla oczyszczalni ścieków w m. Barnim. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych na terenie oczyszczalni.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami. Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych i ST „Wymagania ogólne”.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

#### 2. Materiały

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-0.

Kierownik Robót elektrycznych winien mieć uprawnienia budowlane do kierowania Robotami ujętymi w niniejszej specyfikacji.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji Robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty elektryczne. Zastosowane przy realizacji niniejszych Robót rozwiązania techniczne muszą być zgodne z odpowiednimi normami zaś przyjęte materiały, armatura i urządzenia, muszą posiadać atesty i certyfikaty..

##### 2.1. Rozdzielniczy RG/RT

Rozdzielnicę główną RG/RT projektuje się jako obudowę do zabudowy szeregowej o stopniu ochrony IP 55 i wyposażać w wyłącznik główny, ochronnik przeciwprzepięciowy, aparatura zabezpieczająca, załączająca i sterownicza dla poszczególnych odbiorów oraz sterownik centralny. Zakłada się jednostkę, posiadającą zintegrowany kolorowy dotykowy panel operatorski o przekątnej minimum 7”. Panel służy do zobrazowania procesów zachodzących na oczyszczalni oraz umożliwia lokalne sterowanie i modyfikację ustawień.

Do sterownika doprowadzone będą, z poszczególnych układów sterowania oraz sterowników obiektowych, następujące sygnały:

- potwierdzenie trybu pracy napędu, tj. „praca ręczna” / „praca automatyczna”,
- potwierdzenie załączenia napędu,
- awaria napędu,
- pomiary poziomów,
- pomiary przepływu,
- pomiar ilości tlenu w ściekach

Na podstawie wszystkich otrzymywanych danych, informacji, sygnałów, sterownik PLC, poprzez zaprogramowaną logikę, ma zapewnić prawidłową pracę oczyszczalni ścieków w trybie automatycznym.

## **2.2. Zasilanie awaryjne**

Projektuje się zewnętrzny agregat prądotwórczy o mocy 80 kVA w wersji zabudowanej w obudowie dźwiękochłonnej z rozruchem automatycznym przystosowany do pracy z układem SZR. Agregat należy posadzić na fundamencie betonowym. Z agregatu należy wyprowadzić kabel do szafki SZR, którą należy zlokalizować przy agregacie zapewniając zasilanie awaryjne po zaniku napięcia z sieci energetycznej, według ustalonych parametrów czasowych. Przełączanie zasilania „podstawowe – awaryjne” odbywać się będzie w szafce SZR za pomocą układu wykonawczego - dwóch styczników połączonych ze sobą blokadą mechaniczną. Sterowanie układem będzie realizowane poprzez sterownik agregatu.

## **2.3. Przeciwpozarowy wyłącznik prądu**

Wyłączenie przeciwpozarowe napięcia realizowane będzie przez układ SZR-u, który umożliwi odcięcie energii elektrycznej dla całego obiektu. Stosować należy przycisk z szybką ochroną ograniczającą przypadkowe wciśnięcie. Przyciski zaopatrzyć w sto-sowne napisy informacyjne. Połączenie przycisk z głównym wyłącznikiem prądu należy wykonać przewodami niepalnymi.

## **2.4. Bateria kondensatorów**

W rozdzielnicy głównej należy zainstalować rozłącznik bezpiecznikowy oraz przekład-niki prądowe dla potrzeb podłączenia kompensatora mocy biernej. Odpowiednie urzą-dzenie kompensujące należy dobrać (na podstawie pomiarów) po uruchomieniu oczyszczalni.

## **2.5. Ochrona od porażen**

Dodatkowa ochrona od porażen w sieci 0,4 kV:

W sieci nN, jako dodatkowy środek ochrony przed dotykiem pośrednim zastosować samoczynne wyłączenie zasilania w dostatecznie krótkim czasie, zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41:2000.

## **2.6. Sposób prowadzenia oraz szczegółowy zakres Robót zewnętrznych sieci elektrycznych i instalacji wewnętrznych**

### **2.6.1. Roboty kablowe 0,4 kV**

Linie kablowe zasilające i sterownicze należy układać w ziemi w rowie o głębokości 0,8 m w warstwie piasku grubości 0,2 m, następnie zasypać warstwą ziemi rodzimej grubości 0,15 m, przykryć folią kalandrowaną grubości 0,5 mm koloru niebieskiego i zasypać pozostałą ziemią rodzimą. Pod drogami oraz wejścia do budynków kable układać w rurze ochronnej „AROTA"  $\phi$  110 mm.

## **2.6.2. Kanalizacja kabli transmisji danych**

Dla potrzeb rozproszczenia kabli światłowodowych pomiędzy sterownikiem, a stanowiskiem dyspozytorskim należy wykonać kanalizację z rur osłonowych.

## **2.6.3. Instalacje elektryczne wewnętrzne**

Instalacje wykonać przewodami kabelkowymi w korytkach kablowych ocynkowanych i na tynku. Korytka należy układać na typowych uchwytych. Korytka należy przykryć pokrywą perforowaną.

Stosować oprawy wodoszczelne i osprzęt hermetyczny.

Kable do dmuchaw ułożyć typu ekranowanego.

W celu ekwipotencjalizacji mas metalowych wykonać połączenia wyrównawcze. Szyne wyrównawczą wykonać z płaskownika ocynkowanego 25x4 mm. Przekroje połączeń wyrównawczych dodatkowych, łączących ze sobą dwie części przewodzące dostępne, powinny być nie mniejsze niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do tych części.

Połączenia wyrównawcze należy połączyć z projektowanymi uziomami. Zastosować uziomy typu Galmar połączone ze sobą płaskownikiem ocynkowanym.

## **2.6.4. Ochrona od porażen**

Ochronę przed dotykiem pośrednim zrealizować przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania w dostatecznie krótkim czasie.  $U_d = 50V$ ,  $t_{zw} = 5s$ .

W obwodach odbiorczych zainstalować wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe.

## **2.6.5. Instalacje oświetleniowe wewnętrzne**

Oświetlenie pomieszczeń wykonać oprawami typu LED. Oświetlenie wejść do budynków wykonać oprawami z czujnikami ruchu. Oświetlenie awaryjne wykonać oprawami typu LED z modułem podtrzymania 1H.

Instalacje wykonać przewodami YDY ułożonymi w korytkach i na uchwytych, na tynku.

Stosować osprzęt bakelitowy, szczelny.

## **2.6.6. Instalacje oświetlenia zewnętrznego**

Należy zaprojektować oświetlenie zewnętrzne oprawami typu LED na słupach 8-mio metrowych posadowionych na fundamencie betonowym. Zaprojektowane oprawy należy zasilić kablem YKYżo 5x4. Do metalowych masztów słupów oświetleniowych przyłączyć drutu cynkowanego DFeZn · 8. Ostatnie słupy oświetleniowe z obwodów uziemić za pomocą uziomu typu Galmar w celu uzyskania wymaganej rezystancji.

Zasilanie i sterowanie projektowanego oświetlenia należy wykonać z rozdzielnic RG. Sterowanie odbywać się będzie za pomocą czujnika zmierzchowego.

## **2.7. Materiały drobne**

Wykonawca winien dostarczyć ww. materiały i nie wymienione materiały drobne w ilościach niezbędnych dla prawidłowego wykonania całości Robót.

## **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST Wymagania ogólne.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Zgodnie z technologią założoną w Dokumentacji Projektowej do wykonania robót elektrycznych proponuje się użyć następującego sprzętu:

- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego o pojemności łyżki 0,15 m<sup>3</sup>.
- żuraw na podwoziu samochodowym o udźwigu do 4,0 ton.

#### **4. Transport**

Transport zgodnie z warunkami ogólnymi ST Wymagania ogólne.

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od – 15°C. w czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. Do przewozu słupów stosować przyczepę dłuźycową.

Zgodnie z technologią założoną w Dokumentacji Projektowej do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- ciągnik kołowy o mocy 50 - 63 kW.
- ciągnik siodłowy z naczepą 16 ton.
- samochód dostawczy do 0,9 tony.
- samochód skrzyniowy do 5 ton.
- pryczepa skrzyniowa 3,5 tony.
- pryczepa do przewożenia kabli do 4 ton.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”, oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

##### **5.1.1. Połączenia elektryczne przewodów**

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone.
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową
- połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym. Szyny o szerokości większej od 120 mm zaleca się łączyć przez spawanie.
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną
- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

##### **5.1.2. Połączenia elektryczne kabli i przewodów**

- żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:
  - proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych;
  - oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 0,5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo;

sprasowane końce żył przystosowane do podłączania pod śrubę z końcówką kablową, końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablową do lutowania.

- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:  
proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki;  
z końcówką kablową podłączane pod śrubę ; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie , lub spawanie;  
z tulejką (końcówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie

### **5.1.3. Śruby i wkręty w połączeniach**

- śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę

### **5.1.4. Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.**

- w gniazdach bezpiecznikowych przewod doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczony z gwintem
- w oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewod fazowy lub "+" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub "-" z gwintem (oprawką)

### **5.1.5. Prace spawalnicze**

- prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu.
- prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

### **5.1.6. Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu**

- Przed przystąpieniem do montażu rozdzielnic należy sprawdzić poprawność wykonania kanałów kablowych, przepustów szynowych, wypoziomowanie ram nośnych pod rozdzielnicami.
- Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.
- Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp.
- Odgałęzienia od szyn głównych i podłączenia szyn do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń.
- W szynach zbiorczych sztywnych stosować odpowiednie kompensatory
- Dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym
- Najmniejsze dopuszczalne odstępki izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami

### **5.1.7. Próby montażowe**

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem, Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, rozdzielnic, urządzeń.

### **5.1.8. Uwagi do realizacji robót**

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych.

Po wykonaniu robót należy pomiarowo sprawdzić skuteczność ochrony od porażeń.

Na wszystkich kablach ułożonych w kanalizacji kablowej oraz w ziemi należy założyć oznaczniki kablowe.

Wszystkie roboty kablowe należy wykonać zgodnie z wymogami PN-76/E-05125.

Kanalizację kablową należy wykonać zgodnie z wymogami norm zakładowych ZN-96 TPS.A.

## **5.2. Opis systemu sterowania automatycznego i pomiarów**

### **Uwaga:**

Projektuje się połączenie głównego sterownika PLC ze stanowiskiem dyspozytorskim kablem światłowodowym. Kabel światłowodowy należy układać w kanalizacji teletechnicznej, z wykorzystaniem rury osłonowej. Sieć komunikacyjną należy zabezpieczyć przy pomocy aparatury przeciwprzebieciowej, wyposażonej w moduły optoizolacyjne. Sterownik centralny dodatkowo powiązany siecią komunikacyjną Profibus DP z aparaturą do pomiarów fizyko-chemicznych (pomiaru tlenu, poziomu, przepływu).

Sieci Profibus należy zabezpieczyć przed przebieciami, stosując aparaturę z modułami optoizolacyjnymi. Instalację wykonać kablem Unitronic BUS L2/FIP.

### **Monitoring SCADA i Stanowisko dyspozytorskie**

obiekt należy objąć systemem monitoringu, wizualizacji i zdalnego sterowania - przemysłowym systemem SCADA. Jest to środowisko w konfiguracji zdalnej - aplikacja znajduje się na specjalnie do tego typu skonfigurowanym, wydzielonym i zabezpieczonym redundantnym serwerze. Dostęp do aplikacji SCADA dla operatorów i służb obsługi - poprzez przeglądarkę WWW z dowolnego urządzenia podpiętego do sieci Internet (laptop, komputer PC, smartfon, tablet), w dowolnym miejscu na ziemi. Projektowana aplikacja wizualizacyjna obiektu oczyszczalni winna odzwierciedlać aktualny stan obiektu (schemat technologiczny obiektu i stany urządzeń).

W celu komunikacji obiektu ze zdalnym serwerem SCADA rozdzielnicę sterującą obiektu należy wyposażyć w modem komunikacyjny, kompatybilny z infrastrukturą teleinformatyczną po stronie zdalnego nadrzędnego systemu SCADA.

Przewiduje się przygotowanie wydzielonego stanowiska dyspozytorskiego, usytuowanego w pomieszczeniu sterowni budynku socjalnym oczyszczalni ścieków. Stanowisko wyposażyć należy w komputer PC oraz monitor (przekątna ekranu 24 cale) w rozdzielczości FullHD, a także zapewniony musi być dostęp do sieci www.

### **Pomiary**

W poszczególnych obiektach technologicznych oczyszczalni będą mierzone i wizualizowane przykładowe wielkości:

- natężenie przepływu,
- ilość przepływu,
- stacja poboru prób,
- ciągły pomiar poziomu ścieków,
- temperatury ścieków w reaktorach;
- ilość rozpuszczonego tlenu;

W celu zunifikowania i usystematyzowania pomiarów, Wykonawca zobowiązany jest do doboru wszystkich urządzeń pomiarowych z grupy jednego producenta. Komunikacja, sterownik a pomiary muszą być realizowane poprzez port szeregowy protokołem np. PROFIBUS DP.

Wykonawca po zakończeniu modernizacji i rozruchu przekaze Zamawiającemu komplet: DTR, instrukcji, kart gwarancyjnych, dokumentacji powykonawczych, oprogramowania narzędziowego i aplikacji.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej ST „Wymagania Ogólne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie :

- zgodności z dokumentacją i przepisami
- poprawnego montażu
- kompletności wyposażenia
- poprawności oznaczenia
- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji
- skuteczności ochrony od porażen

### **6.2. Kontrola w trakcie montażu**

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Kontrola i badania w trakcie robót

- sprawdzenie i badania kabli po ułożeniu, przed zasypaniem,
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem.
- uziemienia ochronne przed zasypaniem,
- sprawdzenie kanalizacji kablowej i studzienek przed zasypaniem

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

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i należy sprawdzić:

- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz U odbiorców,
- pomiary rezystancji uziomów,
- pomiary skuteczności ochrony od porażen
- prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji,
- ustawienie słupów oświetleniowych
- prawidłowość montażu urządzeń.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru robót elektrycznych są:

- mb ułożenia kabli lub przewodów, ułożenia przepustów i rur ochronnych, kanalizacji kablowej, drabinki kanalizacji kablowej, wykonania uziomów na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Do odbioru należy przedstawić atesty stosowanych urządzeń.

## **9. Opis sposobu rozliczenia robót - podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

**Cena jednostkowa wykonania robót oprócz prac zasadniczych obejmuje następujące prace tymczasowe i towarzyszące:**

- roboty przygotowawcze i pomiarowe, trasowanie
- wykonanie robót ziemnych, wykonanie podsypki piaskowej pod kable
- zakup kompletu materiałów i urządzeń (kable, przewody, słupy, osprzęt drobny),
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania
- wyposażenie pola liniowego nr 3 rozdzielnicy w istniejącej stacji transformatorowej,
- wykonanie robót montażowych
- uszczelnienie otworów wprowadzeń kablowych do studni kablowych
- wykonanie podłączenia urządzeń
- przygotowanie podłoża, montaż uchwytów itp.
- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych (np. dla kabli, kanalizacji kablowej, aparatury, korytek kablowych z pokrywami itp.), stelaży na zapasy kabla
- drobne roboty budowlane: zalewanie śrub fundamentowych, wykonanie otworów w ścianach, przez stropy i podłogi do przeprowadzenia kabli lub osadzenia gniazd itp.
- osadzenie niezbędnych przepustów i ich uszczelnienie
- zaprawa i tynkowanie bruzd po robotach elektrycznych
- właściwe oznakowanie i malowanie, wykonanie tabliczek informacyjnych
- zarobienie końcówek przewodów (lub obróbka kabli)
- oznaczenie przewodu zerowego
- uszczelnienie wylotu osprzętu
- spawanie dodatkowych króćców i kołnierzy, rurek, zaworów złączy redukcyjnych, łącznie z niezbędnym nagwintowaniem i uszczelnieniem, na rurociągach i zbiornikach, niezbędnych do wykonania kompletnych prac elektrycznych )
- montaż złączy na przewodach instalacyjnych
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań (w tym badanie linii, badanie obwodów elektrycznych, badanie i pomiar uziemienia ochronnego, badanie i pomiar skuteczności zerowania),
- montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń , o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonalności układu
- prace porządkowe i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

**10. Dokumenty odniesienia**

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

**10.1.Elementy dokumentacji projektowej**

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

Przedmiar Robót – wg wskazania w kolumnie nr 3.

Projekt Budowlany

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

**10.2. Normy**

<b>Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej</b>	<b>Tytuł normy</b>
PN-IEC 60038/1999 PN-IEC 6000028	Napięcia znormalizowane IEC.
PN-EN 61293:2000 IDT EN 61293:1994 IDT IEC 1293:1994	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-5-56:1999 IDT IEC 364-5-56:1980+AMD1:1998	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i wybór wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-6-61:2000 IDT IEC 60364-6-61:1986+AMD1:1993+AMD2:1997	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC 60364-7-704:1999 IDT IEC 60364-7-704:1989+AMD1:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN-E-04700:1998 Zmiany PN-E-04700:1998/Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
PN-91/E-0510 IDT IEC 449:1973	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
PN-90/E-05029 IDT IEC 757:1983	Kod do oznaczania barw
PN-92/E-05031 IDT IEC 536:1976	Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-E-05032:1994 IDT IEC 1140:1992	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
PN-92/E-08106 IDT EN 60529:1991 IDT IEC 529:1989	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
PN-88/E-08501 Poprawki BI 2/90 poz. 9. Zmiany BI 5/92 poz. 22.	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-93/N-50191 EQV IEC 50 (191):1990	Słownik terminologiczny elektryki. Niezawodność, jakość usługi.
PN-E-05033:1994 IDT IEC 1200-52:1993	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
PN-E-01002:1997	Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.
PN-92/E-01200.03 IDT IEC 617-3:1983	Symbole graficzne stosowane w schematach. Przewody i osprzęt łączeniowy.

PN-91/E-04160.00	Przewody elektryczne. Metody badań. Postanowienia ogólne.
PN-90/E-05023 IDT IEC 446:1989	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
PN-70/E-79100 Zmiany BI 9/71 poz.113 BI 6/75 poz. 56, BI 5/76 poz. 45, BI 11-12/77 poz. 96.	Przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-87/E-90050 Zmiany BI 1/90 poz. 1, BI 9/91 poz. 59.	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania.
PN-87/E-90070 Zmiany BI 7/93 poz. 48	Elektroenergetyczne przewody wyprowadzeniowe do maszyn i aparatów elektrycznych. Wymagania i badania.
PN-91/E-90100 Poprawki BI 4/92 poz. 19, Zmiany PN-E-90100/A1:1996	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90250 Zmiany BI 12/86 poz.95, BI 7/88 poz. 83 PN-76/E-90250/Az3:1999	Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90251 Zmiany BI 8-9/84 poz. 59, BI 7/88 poz.83	Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV
PN-76/E-90300 Zastąpiona częściowo przez PN-93/E-90400 w części dotyczącej kabli o izolacji i powłoce polwinitowej, na napięcie znamionowe nie przekraczające 3,6/6 kV Zmiany BI 3/80 poz. 13, BI 8/81 poz. 71, BI 9/83 poz. 57, BI 5/84 poz. 25, BI 10/84 poz. 73, BI 11-12/85 poz. 93, BI 1/86 poz. 1, BI 7/88 poz. 83.	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV Ogólne wymagania i badania.
PN-IEC 309-1+AC:1996 IDT IEC 309-1:1998+AC:1992	Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych. Wymagania ogólne.
PN-83/E-93152 Poprawki BI 3/84 poz. 12, BI 6/84 poz. 38	Łączniki instalacyjne powszechnego użytku. Łączniki podtynkowe do 16 A, 250 V
PN-90/E-06401.01	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.
PN-91/E-02551	Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Terminologia.
PN-76/E-05125 Zmiana BI 1-2/79 poz. 2,	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

BI4/81 poz.29.	
PN-90/E-06401.02	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV Połączenia i zakończenia żył.
PN-90/E-06401.03	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV.
PN-90/E-06401.04	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV Mufy przelotowe na napięcie powyżej 0,6/1 kV.
PN-90/E-06401.05	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV Głowice wewnętrzne na napięcie powyżej 0,6/1 kV.
PN-90/E-06401.06	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV Głowice napowietrzne na napięcie powyżej 0,6/1 kV.
PN-EN 50014 + AC:1997 IDT EN 50014:1992 +AC:1993	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Wymagania ogólne.
PN-EN 50018:2000	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Osłony ognioszczelne "d".
PN-EN 50019:2000	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Budowa wzmocniona "e".
PN-EN 50020:2000	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Wykonanie iskrobezpieczne "i".
PN-87/E-08111	Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Urządzenia hermetyzowane masą izolacyjną. Klasyfikacja, wymagania i metody badań.
PN-90/E-08117	Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Oprawy oświetleniowe. Wymagania i badania.
PN-IEC 674-1:1998 IDT IEC 674-1:1980	Folie z tworzyw sztucznych do celów elektrycznych. Terminologia i wymagania ogólne.
PN-IEC 61024-1-1:2001 IDT IEC 61024-1-1:1993	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
PN-IEC 61312-1:2001 IDT IEC 61312-1:1995	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
PN-E-79100:2001	Kable i przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-E-90500-1:2001 IDT HD 21.1 S3:1997	Przewody o izolacji polwinyłowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. Wymagania ogólne.

PN-86/E-05003.01 Poprawki BI 2/91 poz. 9.	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-86/E-05003.02	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona podstawowa.
PN-89/E-05003.03	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
PN-92/E-05003.04	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.
PN-86/E-08120	Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa.
PN-80/C-89205 Zmiany BI 1/90 poz. 1.	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu

### 10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

Warunki Techniczne Wykonania i Obmiaru Robót Budowlano - Montażowych

- ZN-96 TP S.A.-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne
- ZN-96 TP S.A.-028 Kanalizacja kablowa z rur winidurowych.
- ZN-96 TP S.A.-035 Kanalizacja kablowa z rur winidurowych.
- ZN-96 TP S.A.-004 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja kablowa z rur winidurowych

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

# **TOM V – ROBOTY DROGOWE**

## 1. WSTĘP

### 1.1. PRZEDMIOT SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oczyszczalni ścieków w miejscowości Barnim gm. Warnice.

### 1.2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Użyte w specyfikacji technicznej wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- Betonowa kostka brukowa - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawanie elementów.
- Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny.
- Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.
- Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.
- Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.
- Emulsja asfaltowa – emulsja będąca zawiesiną asfaltu w wodzie, w której fazą zdyspergowaną (rozproszoną) jest asfalt, a fazą ciągłą jest woda lub roztwór wodny.
- Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, który nie jest lity ani spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  poniżej 0,2 MPa; nie wymagają użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.
- Inwentaryzacja powykonawcza – pomiar powykonawczy wybudowanej drogi i sporządzenie związanej z nim dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.
- Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- Kategoria ruchu (KR1 – KR6) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) według „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”. GDDKiA - Gdańsk 2012.
- Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.
- Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- Konstrukcja nawierzchni - zespół odpowiednio dobranych warstw, którego celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe. Konstrukcja nawierzchni spoczywa na podłożu gruntowym.
- Korona drogi - jezdnia z chodnikami, zjazdami, utwardzeniami.
- Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami.
- Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- Kosztorys ofertowy - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- Krawężnik betonowy – prefabrykat betonowy, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach stosowany
- Kruszywo – materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który może być naturalny, sztuczny lub z recyklingu.
- Kruszywo drobne (według PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren  $d$  równym 0 oraz  $D$  równym 6,3 mm lub mniejszym.
- Kruszywo grube (według PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren  $d$  (dolnego) równym lub większym niż 1 mm oraz  $D$  (górnego) większym niż 2 mm.
- Kruszywo kamienne – kruszywo z mineralnych surowców jak żwir kruszony, mechanicznie rozdrobnione skały, nadziarno żwirowe.
- Kruszywo naturalne – kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarna żwirowego lub otoczków.
- Kruszywo o ciągłym uziarnieniu (według PN-EN 13242) – kruszywo stanowiące mieszankę kruszyw grubych i drobnych, w której  $D$  jest większe niż 6,3 mm.
- Kruszywo sztuczne – kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskiwane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego obróbkę termiczną lub inną modyfikację. Do kruszywa sztucznego zalicza się w szczególności kruszywo z żużli: wielkopiecowych, stalowniczych i pomiedziowych.

- Kruszywo z recyklingu – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie.
- Kruszywo żuźlowe z żuźła wielkopiecowego – kruszywo składające się głównie ze skryształizowanych krzemianów lub glinokrzemianów wapnia i magnezu uzyskanych przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żuźła wielkopiecowego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody. Chłodzony powietrzem żuźel wielkopiecowy twardnieje dzięki reakcji hydraulicznej lub karbonatyzacji.
- Kruszywo żuźlowe z żuźła stalowniczego – kruszywo składające się głównie ze skryształizowanego krzemianu wapnia i ferrytu zawierającego CaO, SiO<sub>2</sub>, MgO oraz tlenek żelaza. Kruszywo otrzymuje się przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żuźła stalowniczego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody.
- Książka obmiarów - akceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wycień, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Kierownika projektu.
- Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu.
- Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał (kruszywa naturalne, sztuczne, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego lub warstw konstrukcji nawierzchni dróg.
- Mieszanka związana cementem – mieszanka związana hydraulicznie, składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementem, wymieszana w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki.
- Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw, służących do przejmowania i rozkładania na podłożu obciążeń od ruchu pojazdów.
- Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.
- Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.
- Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi.
- Obrabianie mechaniczne – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.
- Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.
- Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.
- Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych – założenie poziomej i wysokościowej geodezyjnej osnowy realizacyjnej niezbędnej przy budowie drogi, uwzględniającej ustalenia dokumentacji projektowej.
- Osnowa realizacyjna - osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektu w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy.
- Podbudowa – główny element konstrukcyjny nawierzchni przenoszący obciążenia na warstwę podłoża, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.
- Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- Podłoże ulepszone - warstwa lub zespół warstw leżących pod konstrukcją nawierzchni drogowej w przypadku, gdy podłoże gruntowe nie spełnia warunków nośności i/lub mrozoodporności. Podłoże ulepszone może zawierać warstwy: mrozochronną, odsączającą, odcinającą i wzmacniającą, a w przypadku podłoża ulepszanego jednowarstwowego może ono spełnić funkcje wszystkich tych warstw jednocześnie.
- Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- Połączenia technologiczne – połączenia różnych warstw ze sobą lub tych samych warstw wykonywanych w różnym czasie nie będących połączeniem międzywarstwowym.
- Poziom niweleta robót ziemnych - jest poziomem górnej powierzchni gruntu rodzimego w wykopie lub nasypowego w nasypie.
- Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- Punkty główne trasy – punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.
- Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
- Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

- Reper – zasadniczy element znaku wysokościowego lub samodzielny znak wysokościowy, którego wysokość jest wyznaczona.
- Słabe podłoże (pod nawierzchnią) – warstwy gruntu, nie spełniające wymagań wynikających z warunków nośności lub przydatności do użytkowania podłoża.
- Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.
- Spód konstrukcji nawierzchni - spód jej najniższej warstwy, spoczywającej na podłożu gruntowym nawierzchni.
- Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.
- Szczelina dylatacyjna - odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.
- Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
- Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
- Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- Warstwa podbudowy zasadniczej - warstwa konstrukcji nawierzchni spełniająca podstawową funkcję w celu rozłożenia naprężeń od kół pojazdów.
- Warstwa ścieralna - wierzchnia warstwa konstrukcji nawierzchni poddana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru: gdzie:
  - E1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205,
  - E2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205.
- Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru: gdzie: d60 - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm), d10 - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).
- Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru: gdzie:
  - $\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12, (Mg/m<sup>3</sup>),
  - $\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m<sup>3</sup>).
- Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
- Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 11, 16, 22.
- Wymiar nominalny – wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek.
- Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
- Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.
- Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją/ przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.
- Ziemia urodzajna - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

#### Symbole i skróty dodatkowe:

- % m/m - procent masy,
- C - kationowa emulsja asfaltowa,
- CBGM – mieszanka związana cementem,
- CBR - kalifornijski wskaźnik nośności, w procentach (%),
- D - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- D15 - wymiar boku oczka sita w mm, przez które przechodzi 15% (m/m) ziaren mieszanki, z której wykonano warstwę podłoża lub nawierzchni,
- d85 - wymiar boku oczka sita w mm, przez które przechodzi 85% (m/m) ziaren gruntu podłoża,
- d50 - wymiar boku oczka sita w mm, przez które przechodzi 50% (m/m) ziaren gruntu podłoża,
- G - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- H/D - stosunek wysokości do średnicy próbki,
- IRI – międzynarodowy wskaźnik równości (ang. International Roughness Index),
- k - współczynnik filtracji, oznaczony według PKN-CEN ISO/TS 17892-11,

NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

NR - brak konieczności badania danej cechy,

pH - wykładnik stężenia jonów wodorowych,

SDV - obszar uziarnienia, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki (S) deklarowana przez dostawcę/producenta,

TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

ZKP - zakładowa kontrola produkcji.

### **1.3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

#### **1.3.1. PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz egzemplarz dokumentacji projektowej i komplet SST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utwali na własny koszt.

#### **1.3.2. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ I SST**

Dokumentacja projektowa, SST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **1.3.3. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### **1.3.4. OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT**

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

W okresie trwania budowy i wykonywania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - c) możliwością powstania pożaru.

#### **1.3.5. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.3.6. MATERIAŁY SZKODLIWE DLA OTOCZENIA**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### **1.3.7. OCHRONA WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ I PRYWATNEJ**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Inżynier/Kierownik projektu będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą, a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier/Kierownik projektu ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

### **1.3.8. OGRANICZENIE OBCIĄŻEŃ OSI POJAZDÓW**

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera/Kierownika projektu. Inżynier/Kierownik projektu może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

### **1.3.9. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

### **1.3.10. OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera/Kierownika projektu powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

### **1.3.11. STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera/Kierownika projektu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera/Kierownika projektu.

### **1.3.12. RÓWNOWAŻNOŚĆ NORM I ZBIORÓW PRZEPISÓW PRAWNYCH**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

### **1.3.13. WYKOPALISKA**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier/ Kierownik projektu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. ŹRÓDŁA UZYSKANIA MATERIAŁÓW

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

### 2.2. MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Kierownika projektu. Jeśli Inżynier/Kierownik projektu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

### 2.3. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Kierownikiem projektu lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

### 2.4. MATERIAŁY ZWIĄZANE Z WYTYCZENIEM NAWIERZCHNI UTWARDZONYCH

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,5 m.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,3 m, a dla punktów utwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

Do stabilizowania roboczego pikietażu trasy, poza granicą pasa robót, należy stosować pale drewniane średnicy od 0,15 do 0,2 m i długości od 1,5 do 1,7 m z tabliczkami o wymiarach uzgodnionych z Inżynierem.

Do utrwalenia punktów osnowy geodezyjnej należy stosować materiały zgodne z instrukcjami technicznymi G-1 i G-2.

### 2.5. MATERIAŁY DO WBUDOWANIA KRAWĘŻNIKÓW I OPORNIKÓW BETONOWYCH

Przy ustawianiu krawężników i oporników na ławach są stosowane następujące materiały:

- krawężniki betonowe,
- oporniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i do zapraw,
- wodę,
- beton do wykonania ławy.

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom i opornikom betonowym określa PN-EN 1340, które są przywołane w tabeli nr 1.

Tabela nr 1. Wymagania wobec krawężnika i opornika betonowego, ustalone w PN-EN 1340 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

Cecha	Załącznik	Wymagania
Kształt i wymiary		
Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$ , $\geq 4$ mm i $\leq 10$ mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 5$ mm, - dla innych części: $\pm 5\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 10$ mm
Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej	C	

300 mm 400 mm 500 mm 800 mm		±1,5 mm ±2,0 mm ±2,5 mm ±4,0 mm																								
Właściwości fizyczne i mechaniczne																										
Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5 \text{ kg/m}^2$																								
Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	F	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Klasa wytrzymałości</th> <th>Charakterystyczna wytrzymałość</th> <th>Każdy pojedynczy wynik</th> </tr> <tr> <th>MPa</th> <th>MPa</th> <th>MPa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>&gt; 2,8</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>&gt; 4,0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>6,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>&gt; 4,8</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Klasa wytrzymałości	Charakterystyczna wytrzymałość	Każdy pojedynczy wynik	MPa	MPa	MPa	1	3,5		> 2,8			2	5,0		> 4,0			3	6,0		> 4,8		
Klasa wytrzymałości	Charakterystyczna wytrzymałość	Każdy pojedynczy wynik																								
MPa	MPa	MPa																								
1	3,5																									
> 2,8																										
2	5,0																									
> 4,0																										
3	6,0																									
> 4,8																										
Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki i oporniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania punktu 2.2 normy oraz poddawane są normalnej konserwacji																								
Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	G i H	Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy																							
			szerszej ścierniej, według załącznika G normy – badanie podstawowe	Böhmeo, według załącznika H normy – badanie alternatywne																						
		1 3 4	Nie określa się $\leq 23 \text{ mm}$ $\leq 20 \text{ mm}$	Nie określa się $\leq 20000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$ $\leq 18000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$																						
Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	<p>a) jeśli góma powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność,</p> <p>b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną według załącznika I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia),</p> <p>c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.</p>																								
Aspekty wizualne																										
Wygląd	J	powierzchnia krawężnika i opornika nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne																								
Tekstura	J	<p>a) krawężniki i oporniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury,</p> <p>b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę,</p> <p>c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne</p>																								
Zabarwienie	J	<p>a) barwiona może być warstwa ściernalna lub cały element,</p> <p>b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę,</p> <p>c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne</p>																								

Na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw należy stosować mieszankę cementu i piasku z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

Do wykonania ławy pod krawężnikiem należy stosować beton klasy C12/15 według PN-EN 206-1,

Masa zalewowa, do wypełniania szczelin dylatacyjnych, powinna odpowiadać wymaganiom punktu 2.7.

## 2.6. MATERIAŁY DO WBUDOWANIA OBRZEŻY BETONOWYCH

Przy ustawianiu obrzeży są stosowane następujące materiały:

- obrzeża betonowe odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/04,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i do zapraw,
- wodę,
- beton do wykonania ławy.

Na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw należy stosować mieszankę cementu i piasku z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

Do wykonania ławy pod obrzeżem należy stosować beton klasy C12/15 według PN-EN 206-1.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tabeli nr 2.

Tabela nr 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	±8	±12
b, h	±3	±3

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tabeli nr 3.

Tabela nr 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń	Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
	Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm	2	3
Szczery i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	niedopuszczalne
	ograniczających pozostałe powierzchnie: liczba, max	2
	długość, mm, max	20
	głębokość, mm, max	10

Do produkcji obrzeży należy stosować beton klasy C20/25 i C25/30 według PN-EN 206-1.

Masa zalewowa, do wypełniania szczelin dylatacyjnych, powinna odpowiadać wymaganiom punktu 2.7.

## 2.7. MATERIAŁY DO WYPEŁNIENIA SZCZELIN DYLATACYJNYCH

Do wypełniania szczelin dylatacyjnych należy zastosować zalewy asfaltowe z dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastycznych (np. typu kopolimeru SBS), posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin, niską spływność w temperaturze +60°C, bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach. Zalewę na gorąco należy wbudowywać po uprzednim rozgrzaniu do stanu płynnego, który jest osiągnięty w temperaturze od 150 do 180°C.

Zalewa na gorąco powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 14188-1 lub posiadać aprobatę techniczną uprzednio wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Gruntownik, zwiększający przyczepność zalewy do ścianek szczeliny, należy stosować w przypadkach zalecanych przez producenta zalewy. Gruntownik powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta zalewy, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych, może mieć cechy zgodne z poniższymi wskazaniem po zaakceptowaniu przez Inżyniera:

1)	konsystencja ciekła (do nakładania pędzlem lub natryskiem)	80 do 150 sekund wypływu z kubka Forda Ø 4 mm
2)	czas odparowania rozpuszczalnika	≤ 60 minut
3)	próba rozciągania zalewy asfaltowej z gruntownikiem na modelu szczeliny	zalewa nie powinna ulec oderwaniu od ścianek betonu

w laboratorium, w temperaturze -20°C, przy rozszerzaniu szczeliny o 15%
---

W celu szybkiego oddania do ruchu wykonanego uszczelnienia, a w związku z tym zapobieżenia przyklejaniu się gorącej zalewy do opon samochodowych, można posypać wierzch wypełnienia (zalewę) suchym, drobnoziarnistym sypkim materiałem (np. niezbrylonym cementem według PN-EN 191-1 lub suchą mączką kamienną według PN-EN 13242).

## 2.8. MATERIAŁY DO WBUDOWANIA WARSTWY MROZOOCHRONNEJ Z MIESZANKI KRUSZYWA ZWIĄZANEGO CEMENTEM

Materiałami stosowanymi do wytwarzania mieszanek z kruszywa związanego cementem są:

- kruszywo,
- cement,
- woda zarobowa,
- ewentualne dodatki,
- ewentualne domieszki.

Do mieszanek należy stosować kruszywo naturalne lub sztuczne lub z recyklingu.

Wymagania wobec kruszywa do warstwy mrozochronnej z kruszywa związanego cementem przedstawia tabela nr 4.

Tabela nr 4. Wymagania według WT-5, pkt. 1.1.1. i PN-EN 13242 wobec kruszyw do mieszanek związanych cementem w warstwie mrozochronnej

Właściwość kruszyw	Metoda badania według	Punkt PN-EN 13242	Wymagania
Zestaw sit #	-	4.1	Zestaw sit podstawowy plus zestaw 1. Wszystkie frakcje dozwolone
Uziarnienie	PN-EN 933-1	4.3.1	Kruszywo grube: kategoria G <sub>c</sub> 80/20, kruszywo drobne: kategoria G <sub>f</sub> 80, kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kategoria G <sub>A</sub> 75. Uziarnienie mieszanki kruszywa według rysunków nr 1÷5
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	PN-EN 933-1	4.3.2	Kategoria GT <sub>c</sub> NR (tj. brak wymagania)
Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	PN-EN 933-1	4.3.3	Kruszywo drobne: kategoria GT <sub>f</sub> NR (tj. brak wymagania), kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kategoria GT <sub>A</sub> NR (tj. brak wymagania)
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika płaskości	PN-EN 933-3*)	4.4	Kategoria FI <sub>Dekl</sub> (tj. wsk. płaskości > 50)
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika kształtu	PN-EN 933-4*)	4.4	Kategoria SI <sub>Dekl</sub> (tj. wsk. kształtu > 55)
Kategorie procentowych zawartości ziaren powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	PN-EN 933-5	4.5	Kategoria C <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania)
Zawartość pyłów w kruszywie grubym**)	PN-EN 933-1	4.6	Kategoria f <sub>Dekl</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 4)
Zawartość pyłów w kruszywie drobnym**)	PN-EN 933-1	4.6	Kategoria f <sub>Dekl</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 22)
Jakość pyłów	-	4.7	Brak wymagań
Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego	PN-EN 1097-2	5.2	Kategoria LA <sub>60</sub> (tj. wsp. Los Angeles jest ≤ 60)
Odporność na ścieranie	PN-EN 1097-	5.3	Kategoria M <sub>De</sub> NR (tj. brak wymagania)

	1		
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 i 9	5.4	Deklarowana
Nasiąkliwość	PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 i 9	5.5	Deklarowana
Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN 1744-1	6.2	Kruszywo kamienne: kat. AS <sub>0,2</sub> (tj. zawartość siarczanów ≤ 0,2%), żużel kawałkowy wielkopiecowy: kat. AS <sub>1,0</sub> (tj. zawartość siarczanów ≤ 1,0%)
Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1	6.3	Kruszywo kamienne: kat. S <sub>NR</sub> (tj. brak wymagań), żużel kawałkowy wielkopiecowy: kat. S <sub>2</sub> (tj. zawartość siarki całkowitej ≤ 2%)
Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie	PN-EN 1744-1	6.4.1	Deklarowana
Stołość objętości żużla stalowniczego	PN-EN 1744-1, rozdział 19.3	6.4.2.1	Kategoria V <sub>5</sub> (tj. pęcznienie ≤ 5 % objętości). Dotyczy żużla z klasycznego pieca tlenowego i elektrycznego pieca łukowego
Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym	PN-EN 1744-1, punkt 19.1	6.4.2.2	Brak rozpadu
Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym	PN-EN 1744-1, punkt 19.2	6.4.2.3	
Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3	6.4.3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska według odrębnych przepisów
Zanieczyszczenia	-	6.4.4	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy
Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3 i PN-EN 1097-2	7.2	Kategorii SB <sub>LA</sub> (tj. wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu ≤ 8%)
Nasiąkliwość (Jeśli kruszywo nie spełni warunku W <sub>242</sub> , to należy zbadać jego mrozoodporność według punktu 7.3.3)	PN-EN 1097-6, rozdział 7	7.3.2	Kat. W <sub>242</sub> (tj. maksymalna wartość nasiąkliwości ≤ 2% masy)
Mrozoodporność na kruszywa frakcji 8/16 mm (Badanie wykonywane tylko w przypadku, gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza WA <sub>242</sub> )	PN-EN 1367-1	7.3.3	Skały magmowe i przeobrażone: kategoria F <sub>4</sub> (tj. zamrażanie-rozmrażanie ≤ 4% masy), skały osadowe: kategorii F <sub>10</sub> , kruszywa z recyklingu: kategoria F <sub>10</sub> (F <sub>25</sub> ***)
Skład materiałowy	-	Załącznik C p.C.3.4	Deklarowany

\*) Badaniem wzorcowym oznaczania kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości  
\*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych  
\*\*) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m  
Skróty użyte w tabelicy: Kategoria – kategoria właściwości, Dekl – Deklarowana, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik

Należy stosować cement według PN-EN 197-1.

Woda zarobowa powinna być zgodna z PN-EN 1008.

W przypadkach uzasadnionych mieszanka może zawierać dodatki, które powinny być uwzględnione w projekcie mieszanki. Dodatki powinny być o sprawdzonym działaniu.

Domieszki powinny być zgodne z PN-EN 934-2. Jeżeli w mieszance przewiduje się zastosowanie środków przyspieszających lub opóźniających wiązanie, należy to uwzględnić przy projektowaniu składu mieszanki.

## 2.9. MATERIAŁY DO WBUDOWANIA WARSTWY PODBUDOWY ZASADNICZEJ Z MIESZANKI KRUSZYWA NIEZWIĄZANEGO

Materiałami stosowanymi do wytwarzania mieszanek z kruszywa niezwiązanego są:

- kruszywo,

- woda do zraszania kruszywa.

Do mieszanek należy stosować kruszywo naturalne.

Wymagania wobec kruszywa do warstwy podbudowy zasadniczej przedstawia tabela nr 5.

Tabela nr 5. Wymagania według WT-4 i PN-EN 13242 wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych w warstwie podbudowy zasadniczej z mieszanki kruszywa niezwiązanego

<b>Właściwość kruszyw</b>	<b>Metoda badania według</b>	<b>Punkt PN-EN 13242</b>	<b>Wymagania</b>
Zestaw sit #	-	4.1-4.2	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5 mm (zestaw podstawowy plus zestaw 1). Wszystkie frakcje dozwolone
Uziarnienie	PN-EN 933-1	4.3.1	Kruszywo grube: kategoria GC80/20, kruszywo drobne: kategoria GF80, kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kategoria GA75. Uziarnienie mieszanki kruszywa według rysunku nr 6
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	PN-EN 933-1	4.3.2	Kategoria GT <sub>c</sub> 20/15 (tj. dla stosunku D/d ≥ 2 i sita o pośrednich wymiarach D/1,4 ogólne granice wynoszą 20-70% przechodzącej masy i graniczne odchylenia od typowego uziarnienia deklarowanego przez producenta wynoszą ±15%)
Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	PN-EN 933-1	4.3.3	Kruszywo drobne: kategoria GT <sub>F</sub> 10 (tj. procent masy przechodzącej przez sito górne D: ±5%, sito D/2: ±10%, sito 0,063 mm: ±3%). Kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kategoria GT <sub>A</sub> 20 (tj. procent masy przechodzącej przez sito górne D: ±5%, sito D/2: ±20%, sito 0,063 mm: ±4%)
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika płaskości	PN-EN 933-3	4.4	Kategoria FI <sub>50</sub> (tj. maksymalna wartość wskaźnika płaskości wynosi ≤ 50)
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika kształtu	PN-EN 933-4	4.4	Kategoria SI <sub>55</sub> (tj. maksymalna wartość wskaźnika kształtu wynosi ≤ 55)
Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	PN-EN 933-5	4.5	Kategoria C <sub>90/3</sub> (tj. masa ziarn przekruszonych lub łamanych wynosi 90 do 100 %, a masa ziarn całkowicie zaokrąglonych wynosi 0 do 3%)
Zawartość pyłów w kruszywie grubym*)	PN-EN 933-1	4.6	Kategoria f <sub>Dekl</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 4)
Zawartość pyłów w kruszywie drobnym*)	PN-EN 933-1	4.6	Kategoria f <sub>Dekl</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 22)
Jakość pyłów	-	4.7	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach według wymagań dla mieszanek
Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego	PN-EN 1097-2	5.2	Kategoria LA <sub>35</sub> (tj. maksymalna wartość współczynnika Los Angeles ≤ 35)
Odporność na ścieranie kruszywa grubego	PN-EN 1097-1	5.3	Kategoria M <sub>DE</sub> Deklarowana (tj. współczynnik mikro-Devala >50))
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 i 9	5.4	Deklarowana
Nasiąkliwość	PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 i 9	5.5 i 7.3.2	Kategoria W <sub>cm</sub> NR (tj. brak wymagania) Kategoria WA <sub>242</sub> ***) (tj. maksymalna wartość nasiąkliwości ≤ 2% masy)
Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN	6.2	Kategoria AS <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania)

	1744-1		
Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1	6.3	Kategoria S <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania)
Stołość objętości żużła stalowniczego	PN-EN 1744-1, rozdział 19.3	6.4.2.1	Kategoria V <sub>5</sub> (tj. pęcznienie ≤ 5 % objętości). Dotyczy żużła z klasycznego pieca tlenowego i elektrycznego pieca łukowego
Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym	PN-EN 1744-1, punkt 19.1	6.4.2.2	Brak rozpadu
Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym	PN-EN 1744-1, punkt 19.2	6.4.2.3	
Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3	6.4.3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska według odrębnych przepisów
Zanieczyszczenia	-	6.4.4	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy
Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3 i PN-EN 1097-2	7.2	Kategoria SB <sub>LA</sub> Deklarowana (tj. wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu > 8%)
Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 mm	PN-EN 1367-1	7.3.3	Skały magmowe i przeobrażone: kategoria F <sub>4</sub> (tj. zamrażanie-rozmrażanie ≤ 4% masy), skały osadowe: kategoria F <sub>10</sub>
Skład materiałowy	-	Załącznik C	Deklarowany
*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych ***) W przypadku, gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność *****) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m Skróty użyte w tabelicy: Kategoria – kategoria właściwości, Dekl – Deklarowana, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik			

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

## 2.10. MATERIAŁY DO WBUDOWANIA WARSTWY ŚCIERALNEJ Z KOSTKI BETONOWEJ

Do nawierzchni pieszych należy używać kostek betonowych o grubości 6 cm. Natomiast dla nawierzchni jezdnych należy używać kostek betonowych o grubości 8 cm.

Wymagania techniczne stawiane kostkom betonowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp. określa PN-EN 1338 w sposób przedstawiony w tabeli nr 6.

Tabela nr 6. Wymagania wobec kostki betonowej, ustalone w PN-EN 1338 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odładowaną w warunkach mrozu

Cecha	Załącznik normy	Wymaganie	
Kształt i wymiary			
Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki	C	Długość szerokość grubość ±2 ±2 ±3	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm
Właściwości fizyczne i mechaniczne			
Odporność na zamrażanie /rozmróżanie z udziałem soli odładowanych (według klasy 3, załącznik D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m <sup>2</sup>	
Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania	
Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania punktu 2.2 normy oraz istnieje normalna konserwacja	
	G i H	Pomiar wykonany na tarczy	

Odporność na ścieranie (według klasy 3 oznaczenia H normy)		szerokiej ściernej, według załącznik G normy – badanie podstawowe ≤ 23 mm	Böhmeego, według załącznik H normy – badanie alternatywne ≤20 000mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>
Odporność na poślizg /poślizgnięcie	I	a) jeśli górną powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną według załącznika I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)	
Aspekty wizualne			
Wygląd	J	a) górną powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne	
Tekstura  Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne	

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).

Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

Dla nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej należy na podsypkę stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008. Do wypełniania spoin należy stosować zaprawę cementowo-piaskową 1:4 jak powyżej.

### 2.11. MATERIAŁY DO WYKONANIA TRAWNIKÓW

Do nawożenia gleby mogą być stosowane komposty, powstające w wyniku rozkładu różnych odpadków roślinnych i zwierzęcych. Kompost fekalno-torfowy - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie torfu z fekaliami i ściekami bytowymi z osadników, z osiedli mieszkaniowych. Kompost fekalno-torfowy powinien odpowiadać wymaganiom BN-73/0522-01, a torf użyty jako komponent do wyrobu kompostu - PN-G-98011. Kompost z kory drzewnej - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie kory zmieszanej z mocznikiem i osadami z oczyszczalni ścieków pocelulozowych, przez okres około 3-ch miesięcy. Kompost z kory sosnowej może być stosowany jako nawóz organiczny przy przygotowaniu gleby pod zieleń w okresie jesieni, przez zmieszanie kompostu z glebą.

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.).

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzeniu odpornym na trudne warunki glebowe oraz pokarmowe, charakteryzujące się małymi wymaganiami pokarmowymi, dużą odpornością na suszę, spełniające wymagania PN-R-65023.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i wskazaniach Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

### 4. TRANSPORT

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

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny 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 Inżyniera/Kierownika projektu.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera/ Kierownika projektu.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera/Kierownika projektu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w specyfikacji technicznej, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier/Kierownik projektu uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera/Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

### **5.1. WYKONANIE ROBÓT ZWIĄZANYCH Z WYTYCZENIEM NAWIERZCHNI UTWARDZONYCH**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 4). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych utwardzeń oraz reperów. W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Utwardzenia i trasy sieci powinny być wyznaczone w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania utwardzeń, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonych utwardzeń w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów głównych utwardzeń, oraz urządzeń projektowej infrastruktury należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

### **5.2. WYKONANIE ROBÓT ZIEMNYCH**

#### **5.2.1. ZASADY PROWADZENIA ROBÓT**

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odsapajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Grunty nieprzydatne należy wywieźć poza teren budowy, w miejsce wybrane przez Wykonawcę spełniające wymagania przepisów o gospodarce odpadami.

Roboty ziemne w obrębie istniejącej infrastruktury technicznej należy bezwzględnie wykonywać ręcznie.

#### **5.2.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAGĘSZCZENIA I NOŚNOŚCI GRUNTU**

Zagęszczenie gruntu w miejscach zerowych robót ziemnych dla konstrukcji nawierzchni utwardzonych jezdnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ):

- dla górnej warstwy o grubości 20 cm,  $I_s \geq 1,00$ ,

- na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych,  $I_s \geq 0,97$ .

Jeżeli grunty rodzime w miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni/wykonaniem nasypów należy je dogęścić do wartości  $I_s$  podanych powyżej.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia podane powyżej nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych

wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w SST, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

### **5.2.3. DOKŁADNOŚĆ WYKONANIA WYKOPÓW**

Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +5 cm i -5 cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

### **5.3. WBUDOWANIE KRAWĘŻNIKÓW I OPORNIKÓW BETONOWYCH**

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

Ławę betonową zwykłą w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika i opornika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Ustawianie krawężników i oporników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu.

Spoiny krawężników i oporników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Spoiny krawężników i oporników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

### **5.4. WBUDOWANIE OBRZEŻY BETONOWYCH**

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Światło (odległość górnej powierzchni obrzeża od chodnika, zieleni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Ustawianie obrzeży na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu lub samej podsypce bez ław zgodnie z dokumentacją techniczną.

Spoiny obrzeży nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Spoiny obrzeży przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy o ile występuje.

### **5.5. WYPEŁNIENIE SZCELIN DYLATACYJNYCH**

Przed wypełnieniem należy szczeliny dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń obcych. Po oczyszczeniu pionowe ściany szczelin powinny być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylistych. Do czyszczenia szczelin należy stosować szczotki mechaniczne o wymiarach tarcz dostosowanych do wymiarów szczeliny. Szczotkę ustawia się na odpowiednią głębokość szczeliny. Pozostały pył należy wydmuchać za pomocą sprężonego powietrza. W przypadku zawilgocenia szczeliny, np. po porannym zaleganiu mgły lub wilgotnej nawierzchni betonowej (np. wskutek opadu deszczu poprzedniego dnia) szczeliny należy wysuszyć i wygrzać przy zastosowaniu lancy gorącego powietrza.

Jeśli wymaga tego producent zalewy na gorąco, boczne ściany szczelin powinny być zagruntowane gruntownikiem (roztworem środka zwiększającego przyczepność). Gruntować należy tylko ściany szczelin przewidziane do wypełnienia w ciągu jednego dnia pracy. Po odparowaniu rozpuszczalnika z gruntownika (co zwykle występuje po 15 do 30 min) można przystąpić do wypełnienia szczelin.

Zalewę rozgrzewa się w kotłach, zgodnie z zaleceniami producenta zalewy, do uzyskania stanu płynnego, który jest przeważnie osiągany w temperaturze od 150 do 180°C. Masy nie wolno przegrzewać, gdyż może ulec zniszczeniu lub stracić elastyczność. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania tej samej porcji zalewy; należy rozgrzewać jej tyle, aby ją całkowicie zużyć i nie pozostawiać w zbiorniku po skończonej pracy.

Zalewanie szczelin odbywa się sprzętem mechanicznym lub ręcznie po rozgrzaniu zalewy do temperatury roboczej zalecanej przez producenta. Zalewę wprowadza się w szczelinę grawitacyjnie lub pod ciśnieniem przy pomocy węża z odpowiednią końcówką. Normalnie szczeliny zalewa się jednorazowo. Powierzchnia masy po pierwszym zalaniu nie może być zanieczyszczona.

Zalewa w szczelinie powinna tworzyć menisk wklęsły 3 do 5 mm, aby umożliwić wyciskanie jej, w porze gorącego lata. Zalewa powinna mieć bardzo dobrą adhezję do ścianek szczeliny, a prawie zerową do dna szczeliny. Przy małych zakresach robót i w miejscach trudnodostępnych, zalewę można wbudować ręcznie przy zastosowaniu odpowiedniego pojemnika (np. konewki), zakończonego wyprofilowaną stosownie do szerokości szczeliny wylewką. Przed przystąpieniem do wypełniania szczeliny zaleca się zabezpieczyć powierzchnię wzdłuż szczelin przed zabrudzeniem, np. przez naklejenie na niej taśmy samoprzylepnej wzdłuż krawędzi szczeliny.

Ewentualny nadmiar zalewy lub powstałe zabrudzenia należy usunąć z powierzchni przy pomocy szpachli lub innych narzędzi.

## 5.6. WYKONANIE PROFILOWANIA I ZAGĘSZCZENIA PODŁOŻA

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoża powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzedne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzedne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzedne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoża na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęści warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia/odkształcenia oraz wtórnego modułu odkształcenia, określonych w tabeli nr 7.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia/odkształcenia oraz wtórnego modułu odkształcenia zgodnego z tabeli nr 7. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12. W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoża uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według PN-S-02205. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Tabela nr 7. Wymagania dla wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), wskaźnika odkształcenia ( $I_0$ ) i wskaźnika wtórnego modułu odkształcenia ( $E_2$ )

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$	Minimalna wartość $I_0$	Minimalna wartość $E_2$ [MPa]
Dla podłoża G1	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 80$ MPa
Dla podłoża G4	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 25$ MPa

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia, odkształcenia i nośności nie mogą być osiągnięte poprzez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych w podłożu, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia, odkształcenia i wtórnego modułu odkształcenia.

Podłoża (koryta) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoża przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoża uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

**5.7. WBUDOWANIE WARSTWY MROZOCHRONNEJ Z MIESZANKI KRUSZYWA ZWIĄZANEGO CEMENTEM**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki kruszywa związanego cementem oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera.

Skład mieszanki projektuje się ze względu na wytrzymałość na ściskanie próbek (system I), zagęszczanych metodą Proctora według PN-EN 13286-50 w formach walcowych  $H/D=1$ . Klasy wytrzymałości przyjmuje się według tabeli nr 8.

Wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  określonej mieszanki oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 powinna być równa lub większa od wytrzymałości na ściskanie wymaganej dla danej klasy wytrzymałości podanej w tabeli nr 8.

Tabela nr 8. Klasa wytrzymałości według normy PN-EN 14227-1

Lp.	Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie $R_c$ , po 28 dniach, MPa dla próbek walcowych o		Klasa wytrzymałości
	$H/D^a=2,0$	$H/D^a=1,0^b$	
1	brak		C <sub>0</sub>
2	1,5	2,0	C <sub>1,5/2,0</sub>
3	3,0	4,0	C <sub>3/4</sub>
4	5,0	6,0	C <sub>5/6</sub>
5	8,0	10,0	C <sub>8/10</sub>
6	12	15	C <sub>12/15</sub>
7	16	20	C <sub>16/20</sub>
8	20	25	C <sub>20/25</sub>

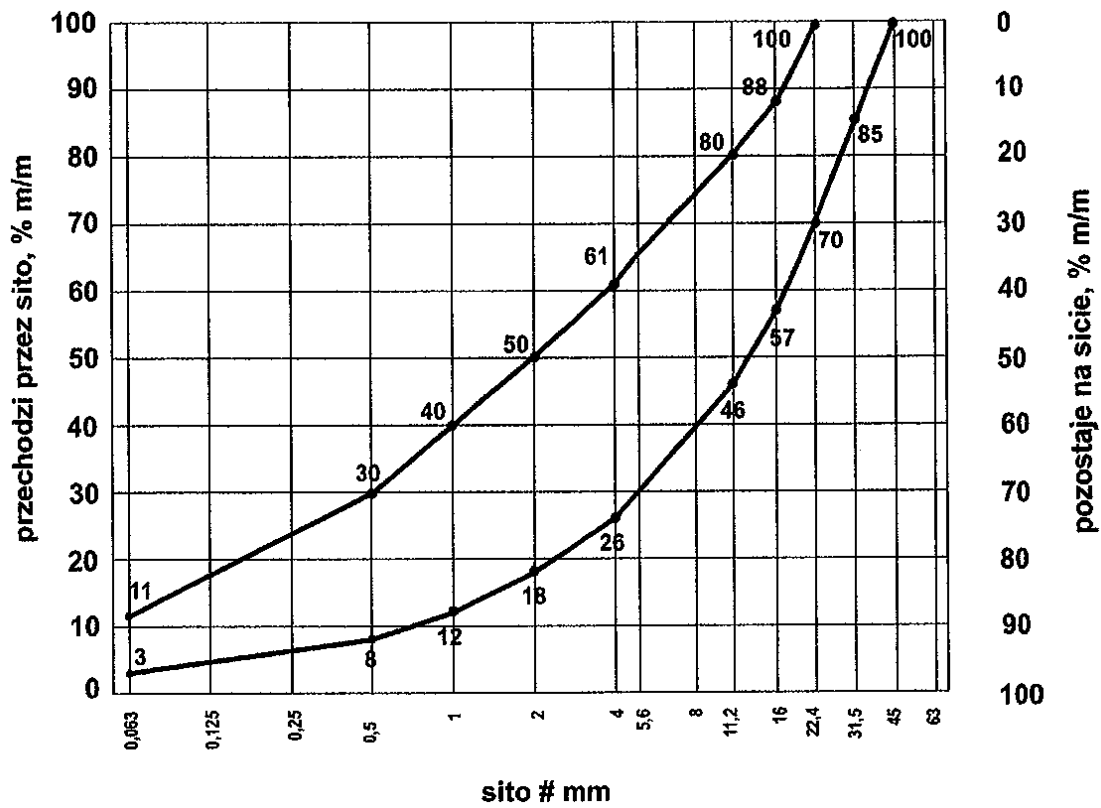
<sup>a</sup>  $H/D$  = stosunek wysokości do średnicy próbki  
<sup>b</sup>  $H/D$  = 0,8 do 1,21

Dopuszcza się podawanie wytrzymałości na ściskanie  $R_c$  z dodatkowym indeksem informującym o czasie pielęgnacji, np.  $R_{c7}$ ,  $R_{c14}$ ,  $R_{c28}$ .

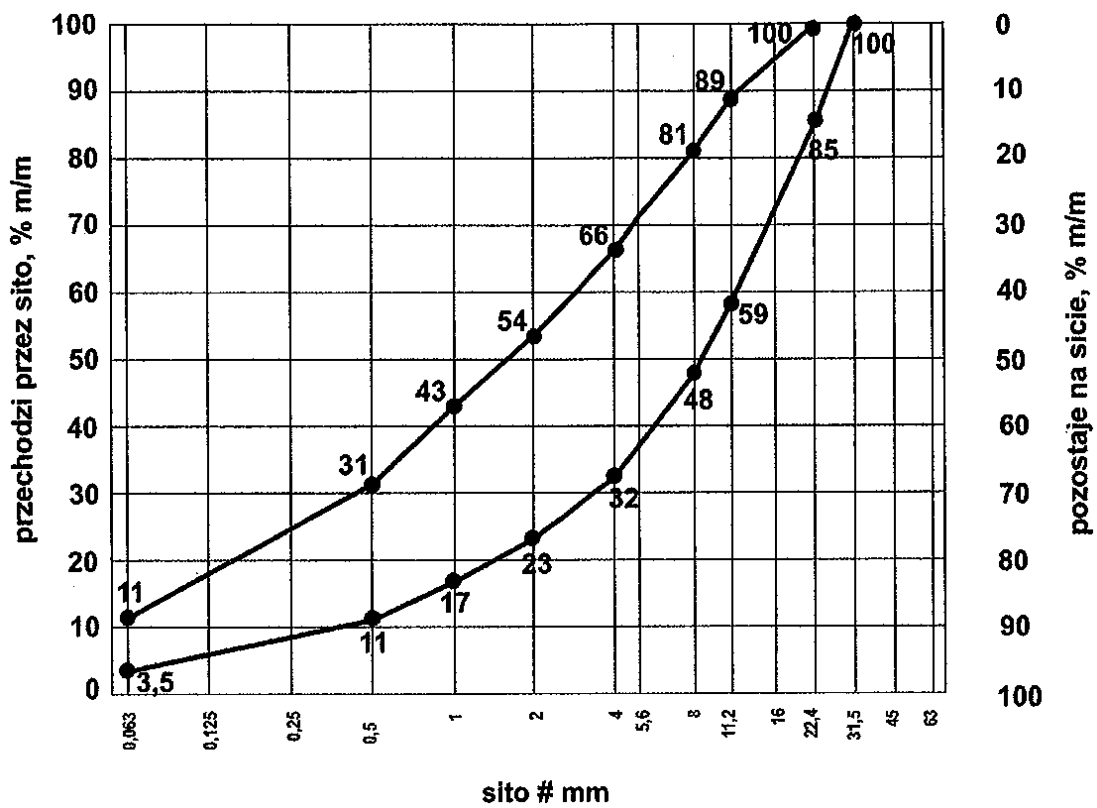
Określone w badaniu progowe ilości wody powinny uwzględniać właściwe zagęszczenie i oczekiwane parametry mechaniczne mieszanki. Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcję należy określić laboratoryjnie lub/i na podstawie praktycznych doświadczeń z mieszankami wykonywanymi z tych samych składników i w tych samych warunkach, spełniające wymagania niniejszej specyfikacji.

Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej należy wykonać zgodnie z metodą według PN-EN 933-1. Do analizy stosuje się zestaw sit podstawowy + 1, składający się z następujących sit o oczkach kwadratowych w mm: 0,063; 0,50; 1,0; 2,0; 4,0; 5,6; 8,0; 11,2; 16,0; 22,4; 31,5; 45,0.

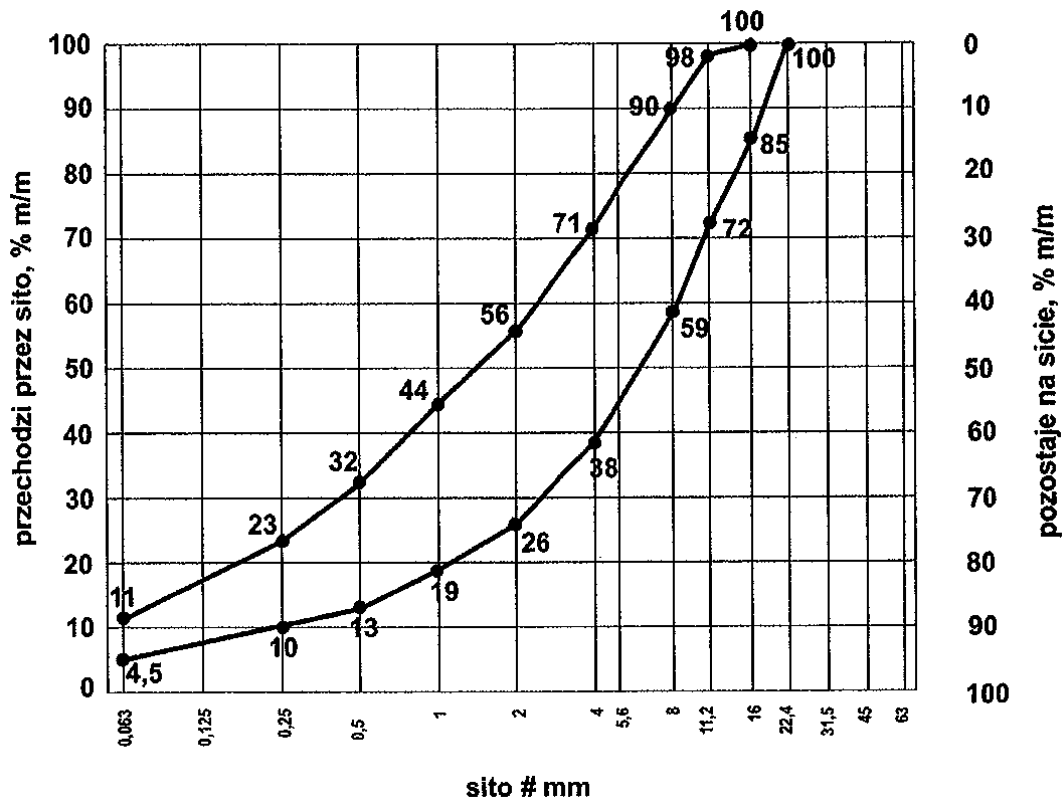
Krzywa uziarnienia mieszanki powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionych na rysunkach nr 1÷5, odpowiednio dla każdego rodzaju mieszanki.



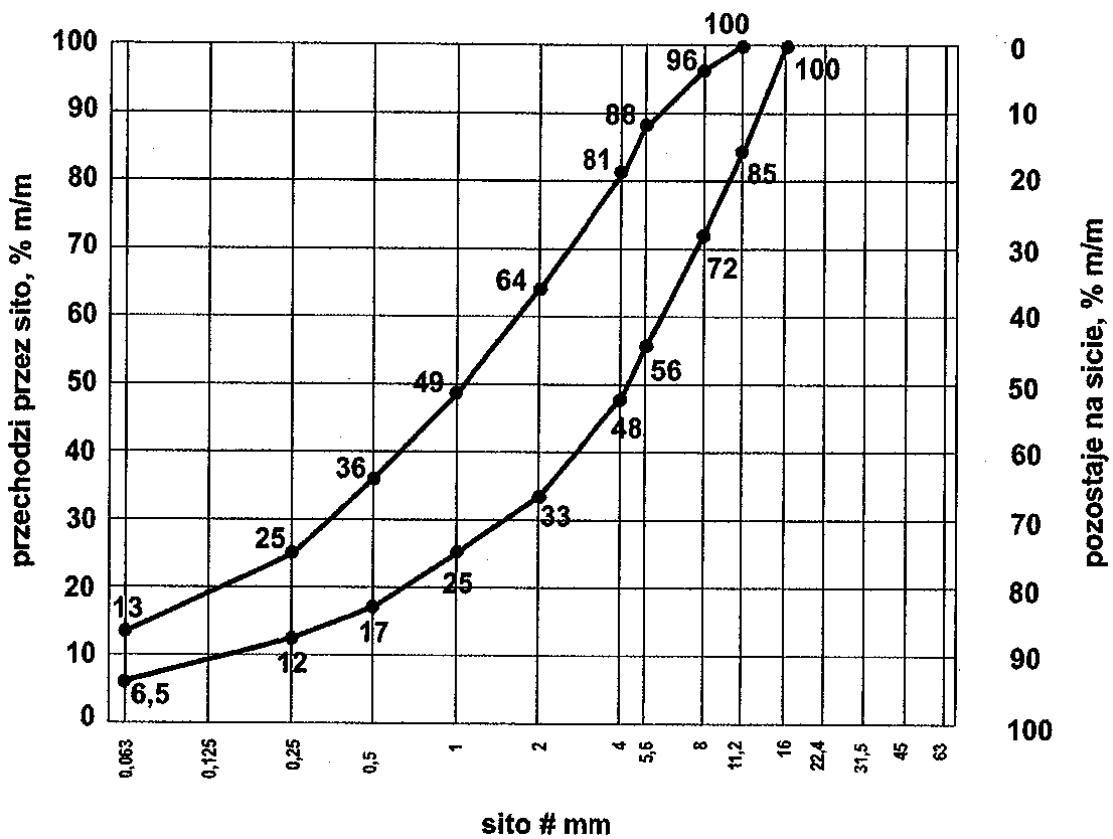
Rysunek nr 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej kruszyw 0/31,5 mm



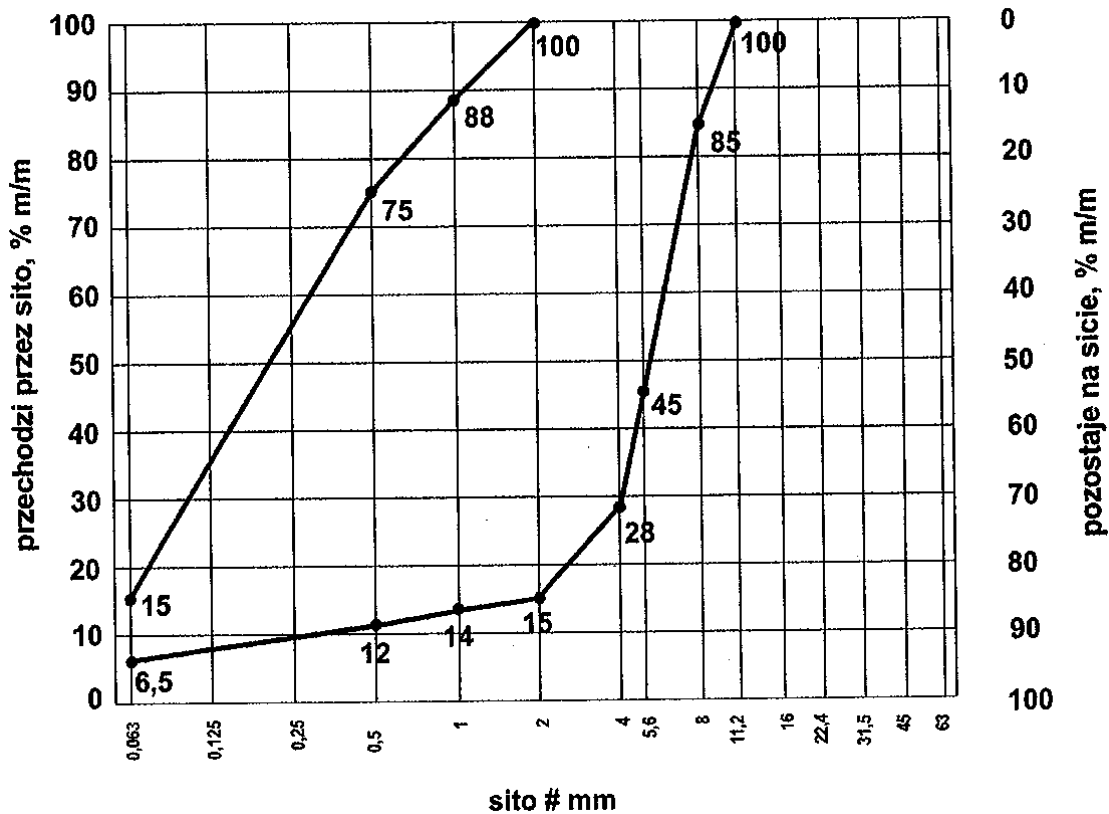
Rysunek nr 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej kruszyw 0/22,4 mm



Rysunek nr 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej kruszyw 0/16 mm



Rysunek nr 4. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej kruszyw 0/11,2 mm



Rysunek nr 5. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej kruszywa 0/8 mm

Zawartość spoiwa (cementu) w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników. Zawartość spoiwa nie powinna być mniejsza od minimalnych wartości przedstawionych w tabeli nr 9.

Tabela nr 9. Minimalna zawartość spoiwa (cementu) w mieszance według PN-EN 14227-1

Maksymalny nominalny wymiar kruszywa, mm	Minimalna zawartość spoiwa, % m/m
> 8,0 do 31,5	3
2,0 do 8,0	4
< 2,0	5

Dopuszczalne jest zastosowanie mniejszej ilości spoiwa niż podano w tabeli nr 9, jeśli podczas procesu produkcyjnego stwierdzone zostanie, że zachowana jest zgodność z wymaganiami tabeli nr 10 niniejszej specyfikacji.

Zawartość wody w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej według metody Proctora i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników. Zawartość wody należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2.

Próbki walcowe zagęszczane ubijakiem Proctora, powinny być przygotowane zgodnie z PN-EN 13286-50.

Badanie wytrzymałości na ściskanie (system I) należy przeprowadzić na próbkach walcowych przygotowanych metodą Proctora zgodnie z PN-EN 13286-50, przy wykorzystaniu metody badawczej zgodnej z PN-EN 13286-41. Wytrzymałość na ściskanie określonej mieszanki powinna być oznaczana zgodnie z PN-EN 13286-41, po 28 dniach pielęgnacji. Dopuszcza się w praktyce wykonawczej stosowanie dodatkowo wytrzymałości na ściskanie określonej po innym okresie pielęgnacji, np. po 7 lub 14 dniach. Wymagane właściwości po 28 dniach pielęgnacji pozostają bez zmian.

#### Wymagania wobec mieszanek

Mieszanki związane cementem klasyfikuje się pod względem właściwości wytrzymałościowych mieszanki przez wytrzymałość charakterystyczną na ściskanie  $R_c$  próbek zgodnie z przyjętym systemem I.

W tabeli nr 10 przedstawia się zbiorcze zestawienia wymagań wobec mieszanek wraz z wymaganymi wytrzymałościami na ściskanie.

Tabela nr 10. Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy mrozoochronnej

Lp.	Właściwość	Wymagania dla ruchu KR1
1.0	Składniki	

1.1	Cement	według punktu nr 2.8
1.2	Kruszywo	według tabeli nr 4
1.3	Woda zarobowa	według punktu nr 2.8
1.4	Dodatki	według punktu nr 2.8
2.0	Mieszanka	
2.1	Uziarnienie:	krzywe graniczne
	- mieszanka 0/8 mm	według rysunku nr 5
	- mieszanka 0/11,2 mm	według rysunku nr 4
	- mieszanka 0/16 mm	według rysunku nr 3
	- mieszanka 0/22,4 mm	według rysunku nr 2
	- mieszanka 0/31,5 mm	według rysunku nr 1
2.2	Minimalna zawartość cementu	według tabeli nr 9
2.3	Zawartość wody	według projektu mieszanki
2.4	Wytrzymałość na ściskanie (system I) – klasa wytrzymałości $R_c$ według tabeli nr 8	klasa C1,5/2,0

Warstwa mrozoochronna z mieszanek związanych cementem nie powinna być wykonywana, gdy temperatura powietrza jest niższa od  $+5^{\circ}\text{C}$  oraz gdy podłoże jest zamrożone.

Mieszankę kruszywa związanego cementem o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej należy wytwarzać w wytwórniach (mieszarkach) stacjonarnych lub mobilnych zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszarka powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Przy produkcji mieszanek należy prowadzić kontrolę produkcji zgodnie z WT-5 część 5.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna zapewniać uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. Warstwę można wykonać o grubości np. 20 cm po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić po odbiorze pierwszej warstwy przez Inżyniera. Przy układaniu mieszanki za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Natychmiast po wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie, które należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 0,98 maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora. Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych. Zaleca się aby Wykonawca organizował roboty w sposób unikający podłużnych spoin roboczych.

Warstwa kruszywa związanego cementem powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji według jednego z następujących sposobów:

- skropieniem preparatem pielęgnacyjnym, posiadającym aprobatę techniczną,
- przykryciem na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem przez wiatr,
- przykryciem matami lub włókninami i spryskanie wodą przez okres 7÷10 dni,
- przykryciem warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7÷10 dni,
- innymi środkami zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Nie należy dopuszczać ruchu pojazdów i maszyn po warstwie kruszywa związanej cementem w okresie od 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym okresie ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

## 5.8. WBUDOWANIE WARSTWY PODBUDOWY ZASADNICZEJ Z MIESZANKI KRUSZYWA NIEZWIĄZANEGO

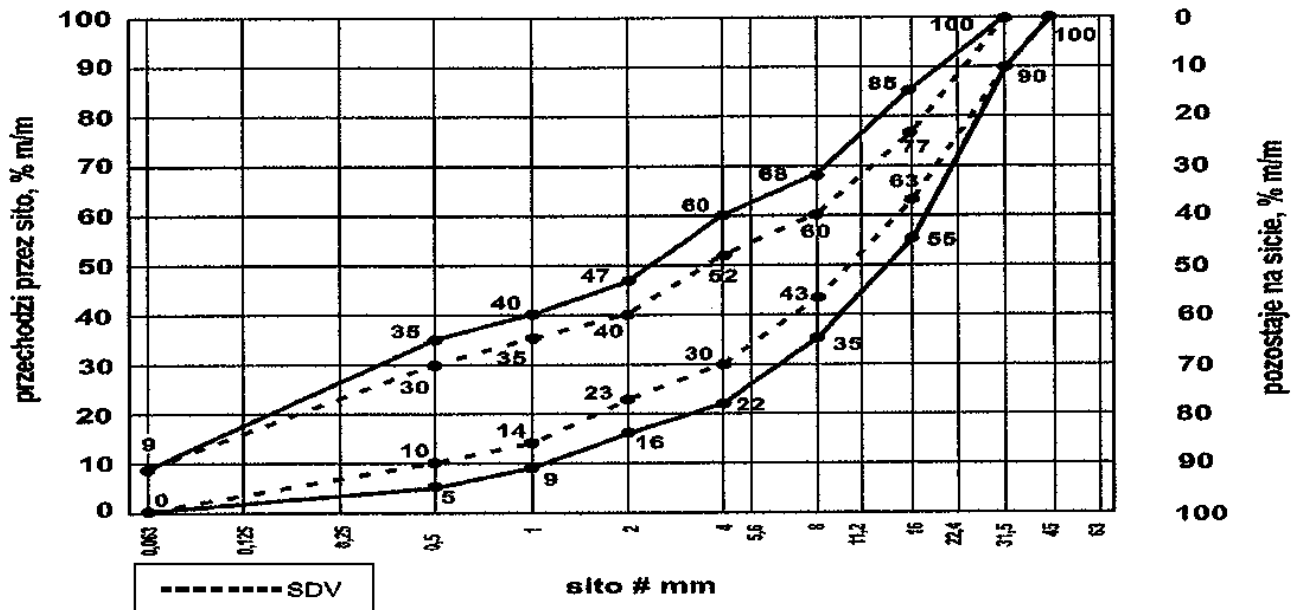
Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki kruszywa niezwiązanego oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera.

Skład mieszanki projektuje się zgodnie z wymaganiami wobec mieszanek niezwiązanego do warstwy podbudowy zasadniczej, określonych w tabeli nr 13. Wartości graniczne i tolerancje zawierają rozrzut wynikający z pobierania i dzielenia próbki, przedział ufności (precyzja w porównywalnych warunkach) oraz nierównomierności warunków wykonawczych.

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości, spełniając wymagania z tabeli nr 13. Mieszanki kruszyw powinny być jednorodnie wymieszane i powinny charakteryzować się równomierną wilgotnością. Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom, przy czym w mieszankach wyprodukowanych z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania tabeli nr 5.

W warstwie podbudowy zasadniczej należy zastosować mieszankę kruszyw niezwiązanych 0/31,5 mm.

Uziarnienie mieszanek kruszyw o wymiarach ziaren D od 0 do 31,5 mm należy określić według PN-EN 933-1. Krzywe uziarnienia mieszanki kruszyw powinny zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionymi na rysunku nr 6, odpowiednio dla każdego rodzaju mieszanki. Na rysunku nr 6 pokazano również liniami przerywanymi obszar uziarnienia SDV, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki „S” deklarowana przez dostawcę/producenta.



Rysunek nr 6. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązane 0/31,5 mm do warstwy podbudowy zasadniczej

Tabela nr 11. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziaren słabych, wymagania dotyczą deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora

Mieszanka niezwiązana, mm	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)									
	Tolerancje przesiewu przez sito (mm), % (m/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	± 5	± 5	± 7	± 8	-	± 8	-	± 8		

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia (rysunek nr 6) ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tabeli nr 11, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tabeli nr 12.

Tabela nr 12. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

Mieszanka a, mm	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach [różnice przesiewów w % (m/m) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-

W tabeli nr 13 przedstawia się zbiorcze zestawienie wymagań wobec mieszanek kruszywa niezwiązane w warstwie podbudowy zasadniczej.

Tabela nr 13. Wymagania wobec mieszanek kruszywa niezwiązanego w warstwie podbudowy zasadniczej

Właściwości kruszywa	Punkt PN-EN 13285	Wymagania
Uziarnienie mieszanek	4.3.1	0/31,5 mm
Maksymalna zawartość pyłów: Kategoria UF	4.3.2	Kategoria UF <sub>9</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm powinna być ≤ 9%)
Minimalna zawartość pyłów: Kategoria LF	4.3.2	Kategoria LF <sub>NR</sub> (tj. brak wymagań)
Zawartość nadziarna: Kategoria OC	4.3.3	Kategoria OC <sub>90</sub> (tj. procent przechodzącej masy przez sito 1,4D*) powinien wynosić 100%, a przechodzącej przez sito D**) powinien wynosić 90-99%)
Wymagania wobec uziarnienia	4.4.1	Krzywe graniczne uziarnienia według rysunku nr 6
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	4.4.2	Według tabeli nr 11
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach	4.4.2	Według tabeli nr 12
Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE***), co najmniej	4.5	45
Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) według PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż		Kategoria LA <sub>35</sub> (tj. współczynnik Los Angeles ≤ 35)
Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) według PN-EN 1097-1, kategoria MDE		Deklarowana
Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 mm odsianej z mieszanki) według PN-EN 1367-1		Kategoria F4 (tj. zamrażanie-rozmarzanie, procent masy ≤ 4)
Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia IS=1,0 i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej		≥ 80
Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia IS=1,0; współczynnik filtracji "k", co najmniej cm/s	4.5	Brak wymagań
Zawartość wody w mieszance zagęszczanej; % (m/m) wilgotności optymalnej według metody Proctora		80-100

\*) Gdy wartości obliczone z 1,4D oraz d/2 nie są dokładnymi wymiarami sit serii ISO 565/R20, należy przyjąć następujący niższy wymiar sita. Jeśli D=90 mm należy przyjąć wymiar sita 125 mm jako wartość nadziarna.

\*\*) Procentowa zawartość ziaren przechodzących przez sito D może być większa niż 99% masy, ale w takich przypadkach dostawca powinien zadeklarować typowe uziarnienie.

\*\*\*) Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN-EN 13286-2.

Skróty użyte w tablicy: Kategoria – kategoria właściwości, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik

Mieszanka kruszywa niezwiązanego po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu. Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana metodą zmechanizowaną przy użyciu zalecanej, elektronicznie sterowanej, rozkładarki, która wstępnie może zagęszczać układaną warstwę kruszywa. Rozkładana warstwa kruszywa powinna być jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. Mieszanka o większej wilgotności powinna zostać osuszona przez mieszanie i napowietrzanie, np. przemieszanie jej mieszarką, kilkakrotne przesuwanie mieszanki równiarką. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Rozścieloną mieszankę kruszywa należy sprofilować równiarką lub ciężkim szablonem, do spadków poprzecznych i pochyłości podłużnych ustalonych w dokumentacji projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.

Po wyprofilowaniu mieszanki kruszywa, należy rozpocząć jej zagęszczanie, które należy kontynuować aż do

osiągnięcia wymaganego w specyfikacji technicznej wskaźnika zagęszczenia.

Warstwę kruszywa niezwiązanego należy zagęszczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Kruszywo o przewadze ziaren grubych zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie walcami wibracyjnymi. Kruszywo o przewadze ziaren drobnych zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie gładkimi. W miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne itp. Zagęszczenie powinno być równomierne na całej szerokości warstwy.

Zagęszczona warstwa, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli po wykonanej warstwie będzie się odbywał ruch budowlany, to Wykonawca jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch.

## 5.9. WBUDOWANIE WARSTWY ŚCIERALNEJ Z KOSTKI BETONOWEJ

Grubość warstwy podsypkowej z mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/31,5 pod chodnikami przeznaczonymi tylko dla ruchu pieszego po zagęszczeniu powinna wynosić 15 cm, a wymagania dla materiału powinny być zgodne z punktem 2.10.

Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm. Wbudowanie podsypki należy przeprowadzić jak w punkcie 5.8.

Grubość podsypki cementowo-piaskowej po zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm, a wymagania dla materiału powinny być zgodne z punktem 2.10. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

a) Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach lub dostarcza się bezpośrednio na budowę z wytwórni, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R7 = 10$  MPa,  $R28 = 14$  MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i o wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$ .

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek według punktu 2.10 oraz deseń ich układania Wykonawca przedkłada jako propozycje do zaakceptowania Inżynierowi.

Ułożenie nawierzchni zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń.

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, opornikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

W przypadku stosowania prostopadłościennych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi

bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową dla nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zgodnie z dokumentacją techniczną, spełniającymi wymagania punktu 2.10.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarnie, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagamianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami. Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cementzie itp. Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

Nawierzchnię po wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3 do 4 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

## 5.10. WYKONANIE TRAWNIKÓW

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami na terenach zieleni są następujące:

- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- teren powinien być wyrównany i splantowany,
- ziemię nasypową należy wymieszać z kompostem, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównać,
- przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem - kolczatką lub zagrabiec,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
- na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 1 do 4 kg na 100 m<sup>2</sup>,
- przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- mieszanka nasion trawnikowych może być gotowa.

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12 cm,
- ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października),
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 3 kg NPK na 1 ar w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną, trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w SST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier/ Kierownik projektu ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej SST mogą mieć miejsce w przypadku małych prostych robót i konstrukcji drugorzędnych o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej po wcześniejszej zgodzie Inwestora oraz Inspektora Nadzoru.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

## **6.2. POBIERANIE PRÓBEK**

Próbki będą 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.

Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera/Kierownika projektu. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera/Kierownika projektu będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

## **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 SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera/ Kierownika projektu o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera/ Kierownika projektu.

## **6.4. RAPORTY Z BADAŃ**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie 5 dni od ich otrzymania.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi/Kierownikowi projektu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

## **6.5. BADANIA PROWADZONE PRZEZ INŻYNIERA/KIEROWNIKA PROJEKTU**

Inżynier/Kierownik projektu jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inżynier/Kierownik projektu, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier/Kierownik projektu powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier/Kierownik projektu oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## **6.6. CERTYFIKATY I DEKLARACJE**

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

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. 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 określoną w punkcie 1

i które spełniają wymogi SST.

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

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi/Kierownikowi projektu. Jakikolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **6.7. DOKUMENTY BUDOWY**

### **(1) Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera/ Kierownika projektu.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera/Kierownika projektu harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera/Kierownika projektu,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i 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 budowlanych z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera/Kierownika projektu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

#### (2) Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów.

#### (3) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera/Kierownika projektu.

#### (4) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

#### (5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera/Kierownika projektu i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### **6.8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT ZWIĄZANYCH Z WYTYCZENIEM NAWIERZCHNI UTWARDZONYCH**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wytyczeniem nawierzchni utwardzonych, urządzeń odwadniających, sieci wodociągowej należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK

(1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5.1.

## 6.9. KONTROLA ROBÓT ZIEMNYCH

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tabela nr 14.

Tabela nr 14. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> powierzchni wykopu oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> powierzchni wykopu

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -5 cm lub +5 cm.

Wskaźnik zagęszczenia ( $I_s$ ) gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym w punkcie 5.2. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia ( $I_0$ ), zgodnie z normą PN-S-02205.

## 6.10. KONTROLA WBUDOWANIA KRAWĘŻNIKÓW I OPORNIKÓW BETONOWYCH

W trakcie robót należy przeprowadzać poniższe badania.

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu w miejscach, które budzą wątpliwości. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 5$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z punktem 5.3.

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.

b) wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej, dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

c) równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

d) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

Przy ustawianiu krawężników i oporników należy sprawdzać:

a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników i oporników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika i opornika,

b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika i opornika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika i opornika,

c) równość górnej powierzchni krawężników i oporników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym przeswit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika, opornika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 50 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## 6.11. KONTROLA WBUDOWANIA OBRZEŻY BETONOWYCH

W trakcie robót należy przeprowadzać poniższe badania.

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu w miejscach, które budzą wątpliwości. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z punktem 5.4.

Przy wykonywaniu ław o ile występują, badaniu podlegają:

a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.

b) wymiary ław

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej, dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

c) równość górnej powierzchni ław

Równość górnej powierzchni łąwy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m łąwy, trzymetrowej łąwy. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią łąwy i przyłożoną łąwą nie może przekraczać 1 cm.

d) odchylenie linii łąw od projektowanego kierunku

Dopuszczalne odchylenie linii łąw od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej łąwy.

Przy ustawianiu obrzeży należy sprawdzać:

a) dopuszczalne odchylenia linii obrzeży w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego obrzeża,

b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny obrzeża od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego obrzeża,

c) równość górnej powierzchni obrzeży, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m obrzeża, trzymetrowej łąwy, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią obrzeża i przyłożoną łąwą nie może przekraczać 1 cm,

d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 50 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### 6.12. KONTROLA WYPEŁNIENIA SZCELIN DYLATACYJNYCH

W czasie robót należy sprawdzać szerokość i głębokość szelin, które powinny być jednakowe na całej swej długości, a także sprawdzać czystość szelin po oczyszczeniu. Wizualnie i dotykiem należy sprawdzić, czy oczyszczone ścianki szeliny nie zawierają żadnych obcych zanieczyszczeń. Jeżeli występują jakiegokolwiek ślady wilgoci należy je usunąć lancą gorącego powietrza. Plamy olejowe należy wytrawić odpowiednimi rozpuszczalnikami.

Jeżeli ścianki oczyszczonej szeliny są pokrywane gruntownikiem, należy sprawdzić dotykiem czy naniesiona warstewka środka zwiększającego przyczepność nie zawiera nieodparowanych cząstek rozpuszczalnika - zagruntowane ścianki przy podcieraniu nie powinny wykazywać objawów ścierania gruntownika.

Po zalaniu szelin należy wizualnie sprawdzić prawidłowość ich wypełnienia zalewą na gorąco.

Jeżeli gorącą zalewą posypano materiałem drobnociastym, to należy sprawdzić makroskopowo czy materiał ten równomiernie pokrywa zalaną powierzchnię szeliny.

### 6.13. KONTROLA WYKONANIA PROFILOWANIA I ZAGĘSZCZENIA PODŁOŻA

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych, zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje [tabela nr 15](#).

Tabela nr 15. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
Szerokość koryta	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600
Rzędne wysokościowe	m <sup>2</sup>
Zagęszczenie, nośność	

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +0 cm, -2 cm.

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony według BN-77/8931-12, wskaźnik odkształcenia koryta i wyprofilowanego podłoża, wtórny moduł odkształcenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony według PN-S-02205 powinien spełniać wymagania podane w [tabeli nr 7](#).

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w [punkcie 6.13](#) powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

### 6.14. KONTROLA WBUDOWANIA WARSTWY MROZOCHRONNEJ Z MIESZANKI KRUSZYWA ZWIĄZANEGO CEMENTEM

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie wbudowywania warstwy mrozochronnej z mieszanki kruszywa związanego cementem podaje [tabela nr 16](#).

Tabela nr 16. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wbudowywania warstwy mrozochronnej z mieszanki kruszywa związanego cementem

Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
Właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	Według <a href="#">tabeli nr 2.8</a>

Właściwości wody	Dla każdego wątpliwego źródła	Według PN-EN 1008
Właściwości cementu	Dla każdej partii	Według PN-EN 197-1
Uziarnienie mieszanki	Dla każdej partii	Rysunki nr 1÷5
Wilgotność mieszanki	2 razy dziennie	Wilgotność optymalna z tolerancją +10%, -20%
Grubość warstwy	2 razy dziennie	Tolerancja $\pm 1$ cm
Zagęszczenie warstwy mieszanki	2 razy dziennie	Minimum 0,98 według Proctora (punkt nr 5.7)
Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie	3 próbki dziennie	Według PN-EN 13286-41
Oznaczenie mrozoodporności	Na zlecenie Inżyniera	Według punktu nr 5.7

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy mrozochronnej z mieszanki kruszywa związanego cementem podaje tabela nr 17.

Tabela nr 17. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy mrozochronnej z mieszanki kruszywa związanego cementem

Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne odchyłki
Szerokość warstwy	W 3 punktach na działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>	+10 cm, -5 cm (różnice od szerokości projektowej)
Równość podłużna		$\pm 1,5$ cm
Równość poprzeczna		$\pm 1,5$ cm
Spadki poprzeczne		$\pm 0,5\%$ (dopuszczalna tolerancja od spadków projektowych)
Rzędne wysokościowe		Odchylenia: +0 cm; -2 cm
Ukształtowanie osi w planie		Przesunięcie od osi projektowanej $\pm 5$ cm
Grubość warstwy		Różnice od grubości projektowanej +10%, -15%

### 6.15. KONTROLA WBUDOWANIA WARSTWY PODBUDOWY ZASADNICZEJ Z MIESZANKI KRUSZYWA NIEZWIĄZANEGO

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie wbudowywania warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki kruszywa niezwiązanego podaje tabela nr 18.

Tabela nr 18. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wbudowywania warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki kruszywa niezwiązanego

Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
Właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	Według tabeli nr 13
Uziarnienie mieszanki		
Wilgotność mieszanki		
Zawartość pyłów w mieszance		
Zawartość nadziarna w mieszance		
Wrażliwość mieszanki na mróz, wskaźnik piaskowy		
Zawartość wody w mieszance		
Wartość CBR po zagęszczeniu mieszanki		
Inne właściwości mieszanki		

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanego podaje tabela nr 19.

Tabela nr 19. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanego

Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne odchyłki
Szerokość warstwy	W 3 punktach na działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>	+10 cm, -5 cm (różnice od szerokości projektowej)

Równość podłużna		±1,5 cm
Równość poprzeczna		±1,5 cm
Spadki poprzeczne		±1% (dopuszczalna tolerancja od spadków projektowych)
Rzędne wysokościowe		+0 cm; -1 cm; 95% zmierzonych rzędnych nie może przekraczać dopuszczalnych odchyień
Grubość warstwy		Różnice od grubości projektowanej +10%

### 6.16. KONTROLA WBUDOWANIA WARSTWY ŚCIERALNEJ Z KOSTKI BETONOWEJ

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie wbudowywania warstwy ścieralnej z kostki betonowej podaje tabela nr 20.

Tabela nr 20. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wbudowywania warstwy ścieralnej z kostki betonowej

Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 5 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	Według punktu 5.9 odchyłki od projektowanej grubości ±1 cm
Badania wykonywania nawierzchni z kostki betonowej		
a) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	W 3 punktach na działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
b) równość w profilu podłużnym (łata czterometrową)		Nierówności do 9 mm
c) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łata profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)		Prześwity między łata, a powierzchnią do 9 mm
d) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)		Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,5%
e) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)		Odchyłki od szerokości projektowanej do ±5 cm
f) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu długości 10 cm)		Według punktu 5.9
g) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia		Kontrola bieżąca

Zakres badań i pomiarów wbudowanej warstwy ścieralnej z kostki betonowej podano w tabeli nr 21.

Tabela nr 21. Badania i pomiary po ukończeniu budowy warstwy ścieralnej z kostki betonowej

Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	We wszystkich punktach charakterystycznych (według metod i dopuszczalnych wartości podanych w tabeli nr 21)
Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Według punktu 5.9

### 6.17. KONTROLA WYKONANIA TRAWNIKÓW

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:  
- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,

- wizualnej jakości wykonanego humusowania,
- ilości rozrzuconego kompostu,
- prawidłowego uwałowania terenu,
- gęstości zasiewu nasion,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania płaszczyn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych zdziebeł trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”),
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera/ Kierownika projektu o zakresie obmierzanych 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 ilościach podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w specyfikacji technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione według instrukcji Inżyniera/Kierownika projektu na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera/Kierownika projektu

### **7.2. ZASADY OKREŚLANIA ILOŚCI ROBÓT I MATERIAŁÓW**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli specyfikacja techniczna właściwa dla danych robót nie wymaga tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznych.

### **7.3. URZĄDZENIA I SPRZĘT POMIAROWY**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

### **7.4. CZAS PRZEPROWADZENIA OBMIARU**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. RODZAJE ODBIORÓW ROBÓT**

W zależności od ustaleń odpowiednich specyfikacji technicznych, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Kierownika projektu. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/Kierownik projektu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i uprzednimi ustaleniami.

### **8.3. ODBIÓR CZĘŚCIOWY**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się według zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

### **8.4. ODBIÓR OSTATECZNY ROBÓT**

#### **8.4.1. ZASADY ODBIORU OSTATECZNEGO**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera/Kierownika projektu i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i specyfikacji technicznej z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### **8.4.2. DOKUMENTY DO ODBIORU OSTATECZNEGO**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony według wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne ze specyfikacją techniczną,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie ze specyfikacją techniczną,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie ze specyfikacją techniczną,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **8.5. ODBIÓR POGWARANCYJNY**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. USTALENIA OGÓLNE**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w specyfikacji technicznej i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### **9.2. WARUNKI UMOWY I WYMAGANIA OGÓLNE**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych obejmuje wszystkie warunki określone w wyżej wymienionych. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### **9.3. OBJAZDY, PRZEJAZDY I ORGANIZACJA RUCHU**

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem/Kierownikiem projektu i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi/Kierownikowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (c) opłaty/dzierżawy terenu,
- (d) przygotowanie terenu,
- (e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- (f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) czyszczenie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- (b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- (b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- BN-68/8931-04. Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- BN-73/0522-01. Kompost fekaliowo-torfowy.
- BN-77/8931-12. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- BN-80/6775-03/01. Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
- BN-80/6775-03/04. Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.
- Dyrektywa Rady 76/769/EWG w zakresie ograniczenia we wprowadzaniu do obrotu i stosowania niektórych substancji i preparatów niebezpiecznych.
- Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
- Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
- Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
- Instrukcja techniczna G-4. Pomiaru sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
- Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

- ISO/TS 17892-11. Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 11: Oznaczanie filtracji przy stałym i obniżającym spadku hydraulicznym.
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i pólstywnych. GDDKiA Warszawa 2014.
- Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. WT-4 2010.
- Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych – WT-5 2010 Wymagania techniczne.
- PKN-CEN ISO/TS 17892-11. Badania geotechniczne -- Badania laboratoryjne gruntów -- Część 11: Badanie filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym.
- PKN-CEN ISO/TS 17892-11. Badania geotechniczne - Badania laboratoryjne gruntów - Część 11: Badanie filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym.
- PN-63/B-06251. Roboty betonowe i żelbetowe.
- PN-B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- PN-B-06250. Beton zwykły.
- PN-B-06265. Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-B-06714-17. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
- PN-EN 1008. Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 1097-1. Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval).
- PN-EN 1097-2. Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
- PN-EN 1097-4. Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.
- PN-EN 1097-5. Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
- PN-EN 1097-6. Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
- PN-EN 12371. Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie mrozoodporności.
- PN-EN 12407. Metody badań kamienia naturalnego - Badania petrograficzne.
- PN-EN 12620. Kruszywa do betonu.
- PN-EN 13139. Kruszywa do zaprawy.
- PN-EN 13242. Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- PN-EN 13285. Mieszanki niezwiązane – Wymagania.
- PN-EN 13286-2. Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody – Zagęszczanie metodą Proctora.
- PN-EN 13286-41. Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym -- Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.
- PN-EN 13286-47. Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego.
- PN-EN 13286-50. Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym -- Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym.
- PN-EN 1338. Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1340. Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 13424. Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- PN-EN 1367-1. Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
- PN-EN 1367-3. Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
- PN-EN 14188-1. Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe – Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco.
- PN-EN 14188-2. Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe – Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno.
- PN-EN 14227-1. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym -- Specyfikacje -- Część 1: Mieszanki związane cementem.
- PN-EN 1744-1. Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.
- PN-EN 1744-3. Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw.
- PN-EN 191-1. Cement.
- PN-EN 196-2. Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu.
- PN-EN 197-1. Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
- PN-EN 206-1. Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 206. Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 459-2. Wapno budowlane – Część 2: Metody badań.

- PN-EN 932-3. Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
- PN-EN 933-1. Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.
- PN-EN 933-10. Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
- PN-EN 933-3. Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
- PN-EN 933-4. Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu.
- PN-EN 933-5. Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
- PN-EN 933-6. Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszyw.
- PN-EN 933-9. Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.
- PN-EN 934-2. Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 2: Domieszki do betonu – Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.
- PN-G-98011. Torf rolniczy.
- PN-R-65023. Materiał siewny - Nasiona roślin rolniczych.
- PN-S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane.