

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

***KOD CPV: 45252100-9 ZAKŁADY OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW***

**ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI**

<b>Lp.</b>	<b>ST</b>	<b>TYTUŁ</b>	<b>Strona</b>
1.	ST-00.00	Wymagania ogólne	3-21
2.	ST-01.00	Roboty ziemne	22-27
3.	ST-02.00	Roboty budowlane i żelbetowe	28-55
4.	ST-02.10	Izolacje	56-65
5.	ST-03.00	Urządzenie i instalacje technologiczne	66-71
6.	ST-04.00	Rurociągi między-obiektowe	72-81
7.	ST-05.00	Roboty drogowe w zakresie odtworzenia nawierzchni	82-110
8.	ST-06.00	Roboty elektryczne	111-121
9.	ST-07.00	Rozruch technologiczny urządzeń	122-129

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**ST – 00.00**

### **WYMAGANIA OGÓLNE**

## WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

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 zadania: „**Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Nowogrodźcu**”.

Inwestor:

**Hydro-Tech Sp. z o.o.**  
**ul. Młyńska 3a**  
**kod: 59-730 Nowogrodziec**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych ST

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

ST-00.00	Wymagania ogólne
ST-01.00	Roboty ziemne
ST-02.00	Roboty budowlane i żelbetowe
ST-02.01	Izolacje
ST-03.00	Urządzenie i instalacje technologiczne
ST-04.00	Rurociągi między-obiektowe
ST-05.00	Roboty drogowe w zakresie odtworzenia nawierzchni i zagospodarowania terenu
ST-06.00	Roboty elektryczne
ST-07.00	Rozruch technologiczny urządzeń

### 1.4. Kody WSZ (kod CPV)

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

**Grupa robót – 4510000-8 –przygotowanie terenu pod budowę**

45111200-0 – roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne,

45111240-2 – roboty w zakresie odwadniania gruntu

**Grupa robót – 4520000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej**

Kategoria robót – 45252000-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów uzdatniania, oczyszczania oraz spalania odpadów

w tym: 45252100-9 – Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów oczyszczania ścieków

Klasa robót – 45220000-5 – Roboty inżynierskie i budowlane

Kategoria robót – 45223000-6 – Roboty budowlane w zakresie konstrukcji

w tym: 45223500-1 – Konstrukcje z betonu zbrojonego

Klasa robót – 45230000-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu.

Kategoria robót - 45233000-9 – Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

w tym: 45233140-2- Roboty drogowe

Kategoria robót - 45231000-5 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii elektroenergetycznych,

w tym: 45231110-9 – Roboty budowlane w zakresie kładzenia rurociągów

Kategoria robót - 45231400-9 – Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

Kategoria robót - 45232000-2 – Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli

**Grupa robót – 45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach**

Klasa robót – 45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne

Klasa robót - 45330000-9 – Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

Klasa robót – 45340000-2 – Instalowanie ogrodzeń, płotów i sprzętu ochronnego

Kategoria robót – 45342000-6 – Wznoszenie ogrodzeń

**Grupa robót – 45400000-1 – Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych**

Klasa robót – 45450000-6 – Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe

### 1.5. Określenia podstawowe

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

- 1.5.1. Dziennik Budowy – urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót , rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej, między Inwestorem, Wykonawcą i projektantem.
- 1.5.2. Inżynier – osoba wymieniona w danych kontraktowych ( wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- 1.5.3. Kierownik budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji robót.
- 1.5.4. Księga Obmiaru – akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót. Wpisy w księdze obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- 1.5.5. Laboratorium – laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do prowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów i Robót.
- 1.5.6. Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonywania Robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- 1.5.7. Objazd tymczasowy – droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.5.8. Pas drogowy – wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczenia w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.5.9. Odpowiednia (bliska) zgodność – zgodność wykonywanych robót z dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony, z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.5.10. Polecenia Inżyniera– wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy Robót w formie pisemnej, dotyczącej sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy
- 1.5.11. Projektant – uprawniona osoba fizyczna lub prawna, będąca autorem Dokumentacji Projektowej
- 1.5.12. Przetargowa dokumentacja projektowa - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.

1.5.13. Przedmiar Robót – wykaz robót, z podaniem ilości, w kolejności technologicznej ich wykonania.

1.5.14. Teren robót – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót odpowiedzialny jest za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, postanowieniami umowy i poleceniami Inżyniera.

1.6.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w warunkach Kontraktowych przekaże Wykonawcy Teren Budowy wraz z wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów pomiarowych oraz reperów, Dziennik Budowy i Księgę Obmiaru, Dokumentację Projektową i ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili końcowego odbioru Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne, Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.6.2. Dokumentacja Projektowa i Powykonawcza

Dokumentacja Projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego, tj.:
  - Przetargową dokumentacją projektową – rysunki pozwalające na określenie lokalizacji, zakresu i charakteru robót (pełna dokumentacja projektowa w okresie przygotowywania ofert dostępna w siedzibie Inżyniera),
  - Dokumentację Projektową, która zostanie przekazana Wykonawcy po przyznaniu kontraktu.
- Wykonawcy, tj. dokumentacji do opracowania przez Wykonawcę, w tym:
  - Projekt organizacji budowy, w skład którego powinien wchodzić: harmonogram budowy (terminarz) określający etapy finansowania i ich koszt, kolejność i okresy kalendarzowe wykonania poszczególnych robót, wykaz zatrudniania, wykaz sprzętu i maszyn itp.,
  - Program Zapewnienia Jakości (PZJ),
  - Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ),
  - Dokumentację powykonawczą, w tym dokumentację geodezyjno – wykonawczą dla zrealizowanych robót – umożliwiającą naniesienie zmian na mapę zasadniczą i w stosowanych ewidencjach zgodnie z obowiązującymi przepisami.
  - Dokumentacja filmowa Terenu Budowy; przed rozpoczęciem każdego etapu robót budowlanych Wykonawca winien dokonać wizji lokalnej terenu budowy i opracować dokumentację filmową; dokumentację tą należy każdorazowo przedłożyć Inżynierowi i Zamawiającemu,
  - Instrukcja obsługi i eksploatacji dla nowych obiektów i urządzeń na oczyszczalni ścieków oraz instrukcji stanowiskowych,
  - Dokumentacje Techniczno-Ruchowe Urządzeń (DTR),
  - Dokumentację rozruchową, w tym ramowy program rozruchu, sprawozdanie z rozruchu.

Koszty ww. opracowanych przez Wykonawcę dokumentacji, Wykonawca uwzględni w cenach jednostkowych Robót.

1.6.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego, stanowią część kontraktu a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące, tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- 1) Specyfikacja Techniczna,
- 2) Dokumentacja Projektowa.

W pozostałych przypadkach obie dokumentacje należy traktować łącznie (dokumentacje te wzajemnie się uzupełniają). Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach kontraktowych a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności, opis wymiarów podany na piśmie jest ważniejszy od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i 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, materiały lub Roboty, nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a elementy Robót rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### 1.6.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania istniejącego ruchu publicznego w sąsiedztwie Terenu Budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

W czasie wykonywania Robót, Wykonawca zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp. zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności, w dzień i w nocy, tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Fakt przystąpienia do robót, Wykonawca obwieści publicznie, przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. 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.

#### 1.6.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robot

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować, w czasie prowadzenia Robót, wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania 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 Teren Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń i uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn, powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru.

*1.6.6. Ochrona przeciwpożarowa*

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i 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 Robót albo przez personel Wykonawcy.

*1.6.7. 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. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały wydane świadectwo dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwości na środowisko.

*1.6.8. 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 właścicielem tych urządzeń, potwierdzenie informacji, dostarczanych mu przez Zamawiającego w planie ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swym harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie zabezpieczenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia tych prac. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji i urządzeń Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera 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 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.

Wykonawca zobowiązany jest do poniesienia wszystkich kosztów obejmujących: opłaty/dzierżawy terenu, w tym: opłaty za zajęcie pasa drogowego, opłaty za wbudowanie urządzeń w pas drogowy, rekompensaty dla właścicieli za czasowe zajęcie nieruchomości oraz koszty przebudowy urządzeń obcych.

Inżynier będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

*1.6.9. 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 władz na przewóz nietypowych wagowo i gabarytowo ładunków.

*1.6.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy*

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegał 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.

#### 1.6.11. *Ochrona i utrzymanie 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 Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być potwierdzone w taki sposób aby budowla lub jej elementy, były w zadawalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie to, na polecenie Inżyniera, powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny, po otrzymaniu tego polecenia.

#### 1.6.12. *Stosowanie się do prawa i innych przepisów*

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe, oraz inne przepisy i wytyczne, 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 odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych, odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń i metod. 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.

#### 1.6.13. *Prawo przejazdu i organizacja ruchu drogowego*

Wykonawca zapewni w trakcie realizacji robót, na czas niezbędny:

- a) utrzymanie płynności ruchu publicznego,
- b) bieżące utrzymanie objazdów i przejazdów w stanie technicznym, umożliwiającym ruch kołowy i pieszy zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Po wykorzystaniu i uzgodnieniu z Inżynierem dokona likwidacji objazdów /przejazdów i organizacji ruchu, w tym:

- a) usunięcia nie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- b) doprowadzenia terenu do stanu pierwotnego.

Koszt utrzymania i likwidacji objazdów/przejazdów oraz zastępczej organizacji ruchu nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### 1.6.14. *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. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.

#### 1.6.15. *Nadzór archeologiczny*

O wszelkich wykopaliskach (monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym) odkrytych na terenie budowy, Wykonawca zobowiązany jest powiadomić nadzór archeologiczny i Inżyniera i postępować

dalej zgodnie z ich poleceniami. Jeżeli w trakcie prowadzenia robót wyniknie konieczność sprawowania nadzoru archeologicznego lub wykonania prac związanych z odsłonięciem obiektów zabytkowych lub warstwy kulturowej, to Inwestor ustanowi nadzór, a nadzory i prace zostaną wykonane i rozliczone jako dodatkowe. Jeżeli niezbędnym okaże się opracowanie w związku z tym dokumentacji naukowej, to koszt opracowania tej dokumentacji nie będzie obciążał Wykonawcy. Wykonawca zobowiązany będzie do zastosowania się do zaleceń nadzoru archeologicznego i takiej organizacji robót, aby prowadzone prace archeologiczne nie wstrzymywały prac w rejonach, gdzie są możliwe do wykonania. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

#### 1.6.16. Ubezpieczenie i gwarancje

Wykonawca ma obowiązek uzyskania wszystkich wymaganych Warunkami Kontraktu gwarancji oraz poniesienia wszelkich kosztów związanych z ubezpieczeniami wymaganymi Warunkami Kontraktu.

#### 1.6.17. Zaplecze Budowy Wykonawcy

Wykonawca ma obowiązek urządzenia, eksploatacji i likwidacji Zaplecza Budowy.

#### 1.6.18. Rozruch nowych obiektów oczyszczalni ścieków

Rozruch musi obejmować:

- (a) rozruch mechaniczny, przeprowadzany w warunkach „na sucho” dla każdego budowlanego, mechanicznego, elektrycznego i pomiarowego elementu Robót w celu uzyskania zatwierdzenia przez Inżyniera,
- (b) rozruch hydrauliczny, przeprowadzany w warunkach „na mokro”; rozruch będzie prowadzony dla całych Robót przez okres 72 godzin ciągłej pracy dla wszystkich urządzeń technologicznych i wyposażenia i rozpocznie się natychmiast po rozruchu mechanicznym,
- (c) rozruch technologiczny,
- (d) próbna eksploatacja.

Próbna eksploatacja będzie prowadzona przez minimum 2 tygodnie.

Wykonawca będzie codziennie rejestrował wszelkie dane konieczne do wykazania, że gwarantowane parametry zostały osiągnięte. Próby Końcowe będą uznane za zadawalające jeżeli Roboty w pełni uzyskają wymagania dotyczące działania wymienione w Wymaganiach Zamawiającego. Po pozytywnych Próbach Końcowych Wykonawca, przedstawi wykaz okresowych inspekcji, konserwacji i napraw do przeprowadzenia w Okresie Zgłaszania Wad. Takie okresowe inspekcje, konserwacje i naprawy nie mogą zakłócać normalnej pracy. W Okresie Zgłaszania Wad Wykonawca, na własny koszt, zobowiązany będzie w szczególności do:

- (a) usuwania wszelkich wad i uszkodzeń,
- (b) obsługi Robót w ciągu 24 godzin od powiadomienia o defekcie;
- (c) przeprowadzania inspekcji Robót zgodnie z instrukcją obsługi i konserwacji.

#### 1.6.19. Szkolenie pracowników Zamawiającego

Po zakończeniu Prób Końcowych Wykonawca przeprowadzi szkolenie wskazanych pracowników Zamawiającego.

Szkolenie będzie obejmowało prezentację oraz instruktaż w zakresie eksploatacji i konserwacji urządzeń hydraulicznych, elektrycznych (wraz z systemem dozoru), sterowniczych i system przekazu danych drogą radiową.

Program szkolenia powinien uwzględniać przekazanie szkolonym pracownikom wszystkich niezbędnych informacji do obsługi, eksploatacji i konserwacji urządzeń.

W programie szkolenia należy przewidzieć zajęcia praktyczne w zakresie właściwego i bezpiecznego użytkowania i konserwacji dostarczanych urządzeń.

Wykonawca przygotowuje i przeprowadzi szkolenie odpowiednie do typu i rodzaju dostarczanego urządzenia, łącznie z drukowanymi materiałami szkoleniowymi.

Szkolenie odbędzie się w języku polskim, na terenie oczyszczalni ścieków.

Szkolenie należy przeprowadzić dla pracowników Zamawiającego.

### 1.6.20. Informacja na terenie budowy

#### 1.6.20.1. Tablica informacyjna budowy oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wykonawca, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 roku w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia wraz z rozporządzeniem z dnia 27 sierpnia 2004 r. zmieniającym to rozporządzenie, zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie tablicy informacyjnej.

#### 1.6.20.2. Tablica informacyjna UE

Wykonanie, ustawienie i utrzymywanie tablic informacyjnych o pomocowym współfinansowaniu projektu przez Unię Europejską przez okres wykonywania robót wchodzi w zakres Kontraktu. Wykonawca zamontuje Tablice zgodnie z SIWZ.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Źródła szukania materiałów

Wszystkie zastosowane materiały użyte do realizacji projektu muszą pochodzić z krajów UE. Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszystkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

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

### 2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz, na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty, przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i wszelkie inne koszty związane z dostarczeniem materiałów dla Robót.

*Humus i nadkład*, czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskiwania piasku i żwiru, będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu, przy zakończeniu Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera.

**Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadził w obrębie Terenu Budowy żadnych wykopów, poza tymi które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.**

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

### 2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnice materiałowe mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami.

Próbki materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

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

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

#### 2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

#### 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### 2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów, w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

#### 2.7 Dokumentacja stosowanych materiałów i urządzeń.

Wykonawca ma obowiązek uzyskania od producentów lub dostawców protokołów z przeprowadzonych prób dla zakupionych urządzeń i materiałów, zlecenie przez Inżyniera ewentualnych dodatkowych testów na materiałach na koszt Wykonawcy, przedstawienia tłumaczeń dokumentów związanych z materiałami, DTR urządzeń, znakowania urządzeń i jego elementów, obsługi pracowników Producentów, obsługi serwisowej urządzeń.

### 3. **SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać wskazaniom zawartym w ST; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST w terminie przewidzianym Kontraktem.

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.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### 4. **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 w terminie przewidzianym Kontraktem.

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 na bieżąco usuwać, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczeniu wysokości wszelkich elementów robót, zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, zostaną poprawione przez Wykonawcę na jego koszt.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier 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.

### 5.2. Polecenia Inżyniera

Polecenia Inżyniera będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy przedstawienie programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na terenie budowy wraz z oznakowaniem,
- sposób zapewnienia bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzeń pomiarowo-kontrolnych,
- 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 będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót. 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 badania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych. Wykonawca przedstawi Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację i odpowiadają wymaganiom norm określających procedurę badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. 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 może polecić przeprowadzenie dodatkowych badań, tych materiałów, które budzą wątpliwość co do jakości. Koszty tych badań ponosi Wykonawca, tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym wypadku, koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do próbek dostarcza Wykonawca.

6.4. Badania i pomiary

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

6.5. Raport z badań.

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

6.6. Badania dokonywane przez Inżyniera.

1. Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

2. Inżynier, 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.

3. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy

ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych i dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

#### 6.7. Certyfikaty i deklaracje jakości materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia 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 pkt 1 i które spełniają wymogi ST.

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

Produkty przemysłowe będą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby, wynikami wykonanych przez niego badań.

Materiały posiadające ww. dokumenty, a urządzenia – ważną legalizację, mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli stwierdzona zostanie niezgodność ich właściwości z ST, materiały takie lub urządzenia, zostaną odrzucone.

#### 6.8. Dokumenty Budowy

##### 6.8.1. Dziennik Budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym, obowiązującym Wykonawcę i Zamawiającego w okresie od przekazania 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 dotyczyć będą 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 po drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty, będą oznaczone kolejnymi numerami załącznika i opatrzone datą oraz podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania terenu budowy,
- datę przekazania Dokumentacji Projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i 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,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbioru robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegającym ograniczeniom lub szczególnym wymaganiom, 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 i zabezpieczania robót,

- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy, będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się. Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy, Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

#### 6.8.2. *Księga Obmiaru*

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły, w jednostkach przyjętych w wycenionym Ślepych Kosztorysie i wpisuje do Księgi Obmiaru.

#### 6.8.3. *Dokumenty laboratoryjne*

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, receptury robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy, będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie jakości robot. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robot. Winny być udostępniane na każde życzenie Inżyniera.

#### 6.8.4. *Pozostałe dokumenty budowy*

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. (1)-(3) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na budowę,
- b) protokół przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy,
- d) protokół odbioru Robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

#### 6.8.5. *Przechowywanie dokumentów*

Dokumenty budowy winny być przechowywane na Terenie Budowy, w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie, w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera 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 Przedmiarze Robót. Obmiaru dokonuje Wykonawca, po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru z co najmniej 3 – dniowym wyprzedzeniem.

Wyniki obmiaru będą wpisywane do Księgi Obmiaru.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub ST, nie zwalnia Wykonawcy od ukończenia wszystkich robót. Błędy zostaną poprawione wg. instrukcji Inżyniera, na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy, lub w innym czasie oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.



7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi, będą obmierzone poziomo, wzdłuż linii osiowej. Objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup>, jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wyrażone w tonach lub kilogramach, zgodnie z wymaganiami ST.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę i będą przez niego utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robot. Urządzenia winne być zaakceptowane przez Inżyniera.

7.4. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające jednoznacznie wymaganiom ST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

7.5. Czas przeprowadzania obmiaru

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem Robót, a także w przypadku dłuższej przerwy w Robotach i zmiany Wykonawcy Robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu, przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów Robót

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

- a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiór częściowy,
- c) odbiór końcowy,
- d) odbiór pogwarancyjny.

8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór tych robót polega na finalnej ocenie jakości i ilości wykonanych Robót, które w dalszym procesie realizacji, ulegną zakryciu. Odbiór będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru dokonuje Inżynier. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. 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.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg. zasad jak w pkt 8.2.

8.4. Odbiór końcowy Robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót, w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru końcowego, będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy, z bezzwłocznym powiadomieniem, na piśmie, o tym fakcie (Zamawiającego) Inżyniera.

Odbiór końcowy nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera, zakończenia Robót.

Odbioru końcowego dokonuje Komisja, wyznaczona przez Zamawiającego, w obecności Inżyniera, Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na

podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz wizualnej zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W toku odbioru końcowego Robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadku nie wykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonanych Robót, w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST, z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych Robót, w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

#### 8.5. Dokumenty do odbioru końcowego Robót

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego Robót, jest protokół odbioru końcowego Robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- Specyfikacje Techniczne,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dziennik Budowy i Księgi Obmiaru (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą wykonanych elementów robót,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

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

Wszystkie, zarządzone przez komisje roboty poprawkowe lub uzupełniające, będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania Robót poprawkowych i uzupełniających, wyznaczy Komisja.

#### 8.6. 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 odbioru końcowego.

### 9. **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### 9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę, za jednostkę obmiarową, ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru Robót.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w pozycji Przedmiaru Robót.

Cena jednostkowa pozycji lub kwota ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania, składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w ST i w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- koszty dokumentacji Wykonawcy,
- 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 (sprowadzenie sprzętu na Plac Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),

- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia, eksploatacji i likwidacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenia energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.) koszty dotyczące oznakowania Robót, wydatki na bhp, usługi obce, opłaty za dzierżawę placów, ekspertyzy, ubezpieczenia oraz koszt zarządu Wykonawcy,
- koszt ochrony Terenu Budowy i zaplecza budowy,
- zysk kalkulacyjny, zawierający ewentualne ryzyko wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- koszty opłat za unieszkodliwienie i składowanie materiałów odpadowych i z rozbiórki,
- wszystkie inne koszty budowy, które mogą wystąpić w związku z wykonywaniem robót,
- koszty serwisowania urządzeń i instalacji w Okresie Zgłaszania Wad i w okresie Rękojmi oraz koszty części Zamiennych w Okresie Zgłaszania Wad.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa, zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym Przedmiarze Robót, jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych pozycją kosztorysową. Cena ofertowa przedstawiona przez Wykonawcę jest ceną ryczałtową nie podlegającą zmianie.

9.2. Dokumentacja wykonawcza i powykonawcza

Wykonawca w ramach Umowy jest zobowiązany wykonać dokumentację powykonawczą inwestycji (w tym dokumentację geodezyjną powykonawczą), dokumentację niezbędną dla uzyskania przez Zamawiającego pozwolenie na użytkowanie wymienioną w punkcie 1.6.2. ST.

9.3. Zabezpieczenie Terenu budowy

Wykonawca w ramach Umowy jest zobowiązany wykonać zabezpieczenie terenu budowy:  
- dostarczyć i zainstalować urządzenia zabezpieczające (zapory, światła ostrzegawcze, znaki itp.)

9.4. Koszty zawarcia ubezpieczeń i gwarancji na Roboty Umowne

Koszty zawarcia ubezpieczeń i gwarancji wymienionych w Warunków Umowy ponosi Wykonawca.

9.5. Koszty zajęcia pasa drogowego.

Koszty zajęcia pasa drogowego na czas prowadzenia Robót, wyliczonego zgodnie z przepisami Ustawy o drogach publicznych lub innego obowiązującego prawa miejscowego właściwego terenowo dla miejsca wykonywania Robót, ponosi Wykonawca.

9.6. Odwodnienie wykopów

Koszty utrzymania wykopów w stanie suchym na czas prowadzenia Robót, należy oszacować w formie ryczałtowej na podstawie założeń zamieszczonych w dokumentacji i uwzględnić w cenie jednostki obmiaru wykopu.

9.7. Zaplecze Inżyniera

W ramach ceny umownej Wykonawca zapewni:

- organizację zaplecza Inżyniera,
- utrzymanie zaplecza Inżyniera,
- likwidację zaplecza Inżyniera.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty należy realizować z zachowaniem Polskich Norm przenoszących normy europejskie lub norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy.

W przypadku braku Polskich Norm przenoszących normy europejskie lub norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy uwzględnia się w kolejności:

- europejskie aprobaty techniczne
- wspólne specyfikacje techniczne
- normy międzynarodowe
- inne techniczne systemy odniesienia ustanowione przez europejskie organy normalizacyjne

W przypadku braku Polskich Norm przenoszących normy europejskie lub norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy oraz aprobat, specyfikacji, norm międzynarodowych i innych technicznych systemów odniesienia ustanowionych przez europejskie organy normalizacyjne uwzględnia się w kolejności:

- Polskie Normy,
- polskie aprobaty techniczne,
- polskie specyfikacje techniczne.

Jeżeli Specyfikacje Techniczne powołują się na Polskie Normy, przepisy branżowe, instrukcje to należy je traktować jako integralną część i czytać łącznie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm przenoszących normy europejskie lub norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami lub normami innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszącymi normy europejskie.

### Inne dokumenty i ustalenia techniczne

W szczególności przy realizacji Robót należy przestrzegać przepisów określonych w:

1. Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 156/2006 r., poz. 1118 z późniejszymi zmianami);
2. Ustawie z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. nr.19/2004. poz. 177 z późniejszymi zmianami);
3. Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r.- o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr.92/2004 r., poz. 881 z późniejszymi zmianami);
4. Ustawie z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie przeciwpożarowej; jednolity tekst (Dz.U. nr.147/2002., poz. 1229 z późniejszymi zmianami);
5. Ustawie z dnia 21 grudnia 2004 r. – o dozorze technicznym (Dz. U. nr.122/2004., poz. 1321 z późniejszymi zmianami);
6. Ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. nr. 622/2001r., poz. 627 z późniejszymi zmianami.);
7. Ustawie z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz.U. Nr.115/2001r., poz. 1229, z późniejszymi zmianami);
8. Ustawie z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych; jednolity tekst (Dz.U. nr 19/2007., poz. 2027 z późniejszymi zmianami);
9. Ustawie z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne; jednolity tekst (Dz.U. nr.240/2007 r., poz. 115 z późniejszymi zmianami).

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**ST-02.00**

**ROBOTY ZIEMNE**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych pod obiekty kubaturowe wraz niezbędnymi rurociągami międzyobiektowymi na zadaniu pn.:', **Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Nowogrodzcu.**'

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania robót ziemnych pod obiekty kubaturowe, wraz z rurociągami międzyobiektowymi.

Zakres robót obejmuje:

- wykopy w gruncie kat. III-IV,
- wykopy wąsko i szerokoprzestrzenne,
- umocnienia ścian wykopów,
- podłoża z kruszyw z zagęszczeniem i wymiana gruntu na kruszywa,
- zasypanie z zagęszczaniem wykopów,
- wywóz gruntu celem wbudowanie w nasyp, oraz rozplantowanie gruntu,
- odwodnienie wykopów,
- montaż i demontaż konstrukcji podparć i podwieszeń istniejących rurociągów i kabli,
- ułożenie i rozbiórka kładek dla pieszych.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-00.00 - Wymagania Ogólne.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST- 00.00 Wymagania Ogólne.

## 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopów,
- grunty żwirowe i piaszczyste zakupione i dowieziona spoza Placu Budowy,
- materiały do umocnienia wykopów,
- materiały do odwodnienia wykopów,
- materiały do podparć i podwieszeń,
- materiały do zabezpieczenia istn. rurociągów, kabli, kanałów,

Materiały powinny być, jak określono w Specyfikacji Technicznej, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inżyniera.

Do wykonania robót stosować materiały odpowiadające wymogom normy PN-S-02205.

## 3. SPRZĘT

Warunki ogólne dotyczące używania sprzętu podano w ST-00.00.

Roboty ziemne, związane z wykonaniem wykopów, prowadzone mogą być ręcznie lub przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- koparki,
- spycharki,
- równiarki,
- niwelator,

- walce,
- płyty i walce wibracyjne,
- ubijaki mechaniczne,
- i inny sprzęt –odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie

organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

- do odwodnienia: studnie depresyjne, pompy elektryczne.

Sprzęt powinien być, jak określono w Specyfikacji Technicznej, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

#### 4. TRANSPORT

Warunki ogólne dotyczące transportu podano w ST-00.00.

Samochód samowładowczy i inne środki transportu-odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

Transport powinien być, jak określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące prowadzenia robót podano w ST-00.00.

Wymagania te dotyczą następującego zakresu Robót ziemnych :

A/ roboty przygotowawcze (zapoznanie się z planami sytuacyjno-wysokościowymi, wymiarami projektowanych budowli, wytyczenie i trwałe oznaczenie robót ziemnych, przygotowanie terenu, zabezpieczenie istniejących przewodów podziemnych, wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych); stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona punktów stałych należy do wykonawcy robót.

B/ odspojenie i odkład urobku lub wywóz,

C/ przygotowanie podłoża z kruszyw dowiezionych wraz z zagęszczeniem,

D/ zasypka wykopów i zagęszczenie gruntu,

E/ formowanie nasypów.

##### 5.2. Warunki szczególne wykonania Robót

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

##### 5.2.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków, kołków krawędziowych, ławach ciesielskich poza obszarem wykonywanych robót ziemnych.

Wytyczenie robót powinno być wykonane przez geodetę z uprawnieniami.

W terenie zabudowanym repery robocze należy nawiązać do reperów sieci państwowej . Szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne Wykonawca przekaże Inżynierowi. Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona punktów stałych należy do wykonawcy robót.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy zdjąć warstwę ziemi roślinnej spod powierzchni projektowanych obiektów.

### 5.2.2. Odwodnienie wykopów

Przy niewielkim napływie wód gruntowych do wykopu stosować odwodnienie powierzchniowe poprzez drenaż lub rowek głębokości 20 cm wykonany wzdłuż jednej ze ścian wykopu ze spadkiem w kierunku studzienki zbiorczej. W przypadku dużego napływu wód gruntowych odwadniać igłofiltrami ułożonymi dwustronnie w odległości co 1,0 m, w układzie jednopiętrowym. Czas pracy urządzeń do odwodnienia odcinka długości 50m dotyczy wykonania wykopu, podłoża, ułożenia rurociągów, wykonania podsypek i obsypek. Przyjęty orientacyjnie czas pracy urządzeń ca 100h. Przy dużym napływie wód igłofiltrów należy zagęścić, przy niższym należy stosować rzadsze rozstawienie igłofiltrów. Wodę z odwodnień odprowadzać do najbliższego odbiornika.

Każdorazowo sposób odwadniania należy dobrać do aktualnie panujących warunków gruntowo-wodnych i uzgadniać na bieżąco z Inżynierem.

### 5.2.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-68/B-06050 i PN-B-10736:1999.

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, sposobu ich założenia, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz do konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót.

Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu, powinna zostać niedobrana warstwa gruntu, o grubości co najmniej 20 cm. Warstwa ta powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonywaniem fundamentów, płyt itp.

Wykopy winne być chronione przez niekontrolowanym napływem wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robot. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy zlokalizowane poza możliwym klinem odłamu skarpy wykopu.

Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych dla dwu lub kilku budowli położonych blisko siebie należy zaczynać roboty ziemne dla budowli głębiej posadowionej.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację lub zdemontowane i ponownie zamontowane w sposób nie kolidujący z rurociągami. Kable należy zabezpieczyć rurami tworzywowymi  $d=110$  mm o długości jednostkowej 3,0m.

Szerokość wykopu umocnionego uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami elementu, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być odłożony przez Wykonawcę na odkład lub wywieziony poza plac budowy w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

Wejście po drabinie do wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m.

Nachylenie skarp wykopów powinno być wykonywane zgodnie z dokumentacją, przy głębokości wykopu do 4 m, nie występowaniu wody gruntowej i usuwisk oraz nie obciążaniu naziomu w zasięgu klina odłamu. Dopuszcza się następujące bezpieczne nachylenia skarp:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina), skalistych spękanych 1:1
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25
- w gruntach niespoistych 1:1,5
- przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu oraz zabezpieczeniu podłoża pochylonej skarpy w dnie wykopu.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3 cm dla gruntów zwięzłych, +5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu do 1,5m wynosi + 5 cm o szerokości większej niż 1,5 m -15cm. Pochylenie skarp wykopów nie może się różnić od projektowanych pochyleń więcej niż o 10 %.

Grunt z wymiany należy wywieźć i utylizować.



#### 5.2.4. Wymiana gruntu i przygotowanie podłoża

Pod budynki i obiekty położone na miejscu likwidowanych lagun, stawu stabilizacyjnego, obiektu mechanicznego oczyszczania ścieków należy wykonać nasyp z czystego piasku, pospółki piaskowej lub żwiru do projektowanej rzędnej elementów konstrukcyjnych oraz dokonać zasypiania tych obiektów do projektowanej rzędnej terenu. W przypadku gdy grubość podsypki jest większa niż 20cm, należy podsypki układać warstwami i zagęszczać. Wilgotność podsypki podczas zagęszczania przez ubijanie powinna być taka, aby możliwe było jej zagęszczenie bez pojawienia się wody na jej powierzchni. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.

Materiał na podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Zagęszczanie podłoża powinno być wykonane do  $I_s = 1,0$  zgodnie z normą *BN- 77/8931-12*.

#### 5.2.5. Zасыпание wykopów i ich zagęszczenie

Zасыпка i zagęszczenie gruntu nie powinno spowodować uszkodzenia wykonanego elementu robót, uszkodzenia izolacji itp. Przed rozpoczęciem zасыпки dno wykopu powinno być oczyszczone. Do zасыpywania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń. Grubość warstw zасыпки dostosować do rodzaju użytego sprzętu do zagęszczeń.

Zagęszczanie gruntu powinno być wykonane do  $I_s$  nie mniej niż 0,95 zgodnie z normą *BN- 77/8931-12*.

Nadmiar ziemi z wykopów wywieźć na uzgodnione z Inżynierem miejsce projektowanych nasypów lub rozplantować.

#### 5.2.6. Nasypy

Grunt do wykonania nasypów nie powinien zawierać dodatkowych zanieczyszczeń. W przypadku, gdy grunt nie ma właściwej wilgotności, należy go zwilżyć i zastosować odpowiednio dobrany sposób zagęszczania. Grunt nie może być też nadmiernie zawilgocony. Poszczególne warstwy gruntu w nasypie powinny być jednakowej grubości i układane warstwami poziomymi. Nachylenie warstw w kierunku podłużnym nasypu nie powinno wynosić więcej niż 10% a w poprzecznym do 5% dla gruntów sypkich.

Poszczególne warstwy należy stabilizować cementem. Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy. Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić jej wilgotność. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może się różnić od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości. Po zakończeniu mieszania powierzchnie warstwy wyrównać i przystąpić natychmiast do zagęszczania warstwy. Rozmieszczenie gruntów w nasypie powinno odpowiadać warunkom: grunty mało przepuszczalne w środku a bliżej skarp nasypów grunty gruboziarniste; grunty spoiste powinny być przykryte na skarpach i koronie nasypu warstwą ochronną z gruntów sypkich; grunty znajdujące się w nasypie nie powinny tworzyć soczewek lub warstw ułatwiających poślizg lub filtrację wody. Poszczególne warstwy gruntu w nasypie powinien być jednakowej grubości i układane wraz z zagęszczaniem warstwami poziomymi. Sprzęt do zagęszczania należy dostosować do rodzaju zagęszczanego gruntu. Grubość warstwy natomiast do rodzaju gruntu i sprzętu do zagęszczania. Nachylenie warstw w kierunku podłużnym nasypu nie powinno wynosić więcej niż 10% a w poprzecznym do 5% dla gruntów sypkich. Wilgotność gruntu przed zagęszczeniem nie może się różnić od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości. Odchyłki wymiarowe nasypów winne zawierać się w granicach:

± 2-5 cm dla rzędnej korony

± 5 dla szerokości korony

± 15 dla szerokości podstawy.

Ziemia do wykonywania nasypów: dowieziona z zewnątrz i pozyskana z wykopów na terenie oczyszczalni ścieków.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST -00.00.

### 6.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca winien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowanie gruntów do odpowiednich kategorii,
- określenie gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie metod odwodnieniowych.

Kontrola w trakcie Robót winna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na Placu Budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów i nasypów,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przez zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa mineralnego,
- badanie w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST-00.00.

### 7.2. Jednostki obmiaru

Jednostką obmiarową robót ziemnych jest :

**m<sup>3</sup>** - wykopy, wymiana gruntu, zasypki, nasypy, zagęszczanie gruntu, podłoża, wywóz nadmiaru gruntu, rozplantowanie,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00.

### 8.2. Warunki szczegółowe

8.2.1. Następujące roboty ziemne podlegają odbiorowi jako roboty zanikające lub ulegające zakryciu:

- wykopy, przekopy,
- przygotowanie podłoża,
- podsypki pod obiekty kubaturowe,
- zasypanie z zagęszczeniem wykopu,
- formowanie nasypów z zagęszczeniem,
- plantowanie skarp i obsianie trawą.

8.2.2. Odbioru robót ziemnych należy dokonać zgodnie z *PN-68/B-06050* i zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

Dopuszcza się odbiór częściowy wykopu, pod warunkiem, że obejmować będzie on wykop dla całego obiektu kubaturowego lub dla obiektu liniowego – odcinki między miejscami przewidzianymi na posadowienie studzien kanalizacyjnych.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00.

### 9.2. Płatności

Płatności będą dokonywane na podstawie obmiaru Robót zgodnie z pkt.7.2 niniejszej ST.  
Zakres Robót jest podany w pkt.1.3. niniejszej ST.

#### ***Cena za wykonane roboty obejmuje odpowiednio:***

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy,
- opracowanie niezbędnych opracowań dokumentacyjnych: projekt organizacji ruchu wraz z uzgodnieniem i inne,
- wykonanie wykopów kontrolnych
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopu,
- wykonanie kładek przejazdowych i kładek dla pieszych,
- ręczne wyrównanie skarp wykopu i powierzchni odkładu,
- zabezpieczenie istniejącej zieleni- drzewa, krzewy itp.,
- utrzymanie i naprawa dróg tymczasowych w obrębie robót,
- wykonanie barierek zabezpieczających,
- wykonanie prac objętych specyfikacją,
- opłaty za nadzór przedstawicieli właścicieli urządzeń podziemnych,
- koszty badań i pomiarów,
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej wykonanych prac,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

### 10.1. *Normy*

(PN-86/B-02480) PN-B-02480:1986	Grunty budowlane - określenia, symbole, podział i opis
PN-B-04481:1988 (PN-88/B-04481)	gruntów.
PN-68/B-06050	Grunty budowlane - badanie próbek gruntu.
PN-S-02205(BN-72/8932-01)	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-78/B-06714	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
	Kruszywa mineralne. Kruszywo kamienne, budowlane.
BN-83/8836-02	Badania techniczne.
BN-77/8931-12	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

### 10.2. *Inne:*

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych- część 1.

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**ST - 02.00**

**ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE**

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych na obiektach, które zostaną wykonane w ramach zadania: „**Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Nowogrodźcu**”

### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w pkt 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

#### 1.3.1. Roboty budowlane podstawowe

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu robót betonowych i żelbetowych w następujących obiektach:

##### 1. Zbiornik wyrównawczy

- obiekty prefabrykowany składający się z łupin obwodowych płaszcza, o grubości ścian 15 cm oraz z płytą denną grubości 30 cm i płytą górną grubości 30 cm, z betonu C35/45 (B45) w klasie ekspozycji XC4+XA3, W8, F100, zbrojenie ze stali A-III (RB400), na podkładzie z chudego betonu C8/10 (B10) i podsypce piaskowej zagęszczonej do  $I_s \geq 0,97$ ,
- skosy żelbetowe, wewnętrzne (po obwodzie) z betonu C35/45 (B45) w klasie ekspozycji XC4+XA3, zbrojenie ze stali A-0 (St0S),
- barierek ochronna wokół zbiornika wysokości 1100mm, elementy nośne: przekrój rurowy  $\varnothing 48.3/3.6$  mm (słupki i poręcz główna) i  $\varnothing 26.9/2.6$  mm (poręcz pośrednia), ze stali kwasoodpornej 1.4301 (OH18N9) – montaż słupków w stopach betonowych  $\varnothing 20$  cm, głębokości 100cm, z betonu C12/15 (B15) w klasie ekspozycji X0.

##### 2. Zlewnia ścieków dowożonych

- płyta fundamentowa, wylewana monolitycznie na placu budowy, grubości 20 cm, z betonu C30/37 (B37) w klasie ekspozycji XC4+XA2, zbrojenie ze stali A-III (RB400), na podkładzie z chudego betonu C8/10 (B10) i podsypce piaskowej zagęszczonej do  $I_s \geq 0,97$ .

##### 3. Krawężniki betonowe, drogowe

- ława z betonu C12/15 (B15) w klasie ekspozycji X0, pod krawężniki betonowe, drogowe (krawężniki wg ST - 05.00 „Roboty drogowe w zakresie odtworzenia nawierzchni i zagospodarowania terenu”).

##### 3. Ogródenie terenu (obiekt istniejący)

- stopy betonowe słupków ogrodzenia  $\varnothing 40$  cm, głębokości 100cm, z betonu C12/15 (B15) w klasie ekspozycji X0, w tym również demontaż i ponowny montaż (materiały z odzysku) ogrodzenia z siatki stalowej na słupkach stalowych.

#### 1.1.1 1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych,
- obsadzenie dybli, listew,
- wykonanie i demontaż szalunków, rusztowań, pomostów roboczych, stemplowań,
- pielęgnację betonu ułożonego w konstrukcji w zależności od warunków atmosferycznych oraz prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów ,
- pobieranie normowych prób betonu, ich przechowywanie w warunkach zbliżonych do betonu ułożonego w konstrukcji i określanie badanej wytrzymałości, wodoszczelności i mrozodporności
- przy wykonaniu przejść szczelnych montaż rur osłonowych oraz wykonanie uszczelnienia pomiędzy rurą osłonową a przewodową,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych,
- przy wykonaniu zbrojenia i elementów stalowych cena obejmuje również wykonanie prefabrykacji elementów zbrojeniowych i stalowych,
- przy wykonaniu warstw ochronnych i podkładowych izolacji wodochronnych, dylatacji, cena obejmuje również:
  - roboty przygotowawcze (np. szpachlowanie, o ile jest niezbędne),
  - zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem i zapyleniem,
  - zapewnienie skutecznej wentylacji oraz bezpiecznego oświetlenia w koniecznych przypadkach,
  - odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji,
  - gruntowanie powierzchni,
  - wykonanie warstw podkładowych i wierzchniej,
- przy wykonaniu izolacji antykorozyjnych i specjalnych, cena obejmuje również:
  - roboty przygotowawcze (np. szpachlowanie, o ile jest niezbędne),
  - warstw podkładowych,
  - zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem i zapyleniem,
  - zapewnienie skutecznej wentylacji oraz bezpiecznego oświetlenia w koniecznych przypadkach,
  - odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji (z elementów słabych, nie związanych z podłożem, z pozostałości innych materiałów lub poprzez poprzez śrutowanie, piaskowanie lub inną metodą w dostosowaniu do wymaganej technologii izolacji),
  - gruntowanie powierzchni,
  - pokrycie powierzchni powłoką izolacyjną podkładową i wierzchnią,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne” oraz z określeniami podanymi w pozostałych STWiORB. Ponadto:

beton (beton zwykły); mieszanka o gęstości powyżej 1,5 t/m<sup>3</sup> wykonana z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaszkowych i grubych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych,

klasa betonu - symbol literowo-liczbowy C (np. C30/35) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Podstawę klasyfikacji zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 stanowi wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie określona w MPa w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm. Jeżeli w opracowaniu mowa o betonie oznaczonym literą B i symbolem cyfrowym, należy przez to rozumieć beton klasy C fck cube np. oznaczenie B35 odpowiada klasie betonu C30/35,

mrozodporność betonu - odporność betonu stwardniałego na działanie mrozu. Wyróżniamy stopnie np. F25, F50, F100, F150, F200, F300, gdzie liczby oznaczają ilość cykli zamrażania i odmrażania, które beton znosi bez utraty wartości,

wodoszczelność betonu - odporność betonu stwardniałego na przenikanie wody. W niniejszej Specyfikacji stopnie wodoszczelności (W2, W4, W6, W8) określono zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 Odporność korozyjna betonu - odporność betonu stwardniałego na działanie substancji chemicznych szkodliwych dla jego struktury,

konstrukcje betonowe – konstrukcje z betonu niezbrojonego lub wykonane z zastosowaniem zbrojenia wiotkimi prętami stalowymi w ilości mniejszej od minimalnej dla konstrukcji żelbetowych,

konstrukcje żelbetowe – konstrukcje betonowe, zbrojone wiotkimi prętami stalowymi współpracującymi z betonem w ilości nie mniejszej od ilości określonej jako minimalnej dla konstrukcji żelbetowych,

szczelina dylatacyjna - celowo wykonana przerwa w masie betonowej, odpowiednio wykończona i uszczelniona, umożliwiająca wydłużanie i kurczenie elementu żelbetowego,

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

w/c – wskaźnik wodno-cementowy; stosunek wody do cementu w zaczynie cementowym,

rusztowania montażowe – pomocnicze budowle służące do przenoszenia obciążeń od konstrukcji montowanej z gotowych elementów lub wykonywanej na miejscu,

rusztowania robocze – pomocnicze budowle służące do przenoszenia ciężaru ludzi i sprzętu,

deskowania – pomocnicze budowle służące do formownia elementów betonowych wykonywanych na miejscu.

### **1.5. Wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00. „Wymagania ogólne.”

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.

## **2. MATERIAŁY**

### ***Wymagania ogólne***

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy.

Materiały stosowane do wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w aktualnych normach.

### ***Wymagania szczegółowe***

#### **2.1. Cement**

Do betonów zwykłych, nie narażonych na ciągłe oddziaływanie wody, stosować należy cementy klas wytrzymałościowych 32,5 lub 42,5 alternatywnie z grup CEM I, CEM II, CEM III, CEM IV, CEM V (wg PN-EN 197-1:2002). Do betonów narażonych na ciągłe oddziaływanie wody, dobór rodzaju cementu powinien wynikać z cech betonu o charakterze hydrotechnicznym.

Zgodnie z PN-B-19707:2003 należy przestrzegać:

- ograniczenie ilości cementu do poziomu zapewniającego uzyskanie żądanej klasy betonu (od 270 do 360 kg/m<sup>3</sup>),
- zastosowanie cementu wolnowiążącego i niskokalorycznego o ciepłe hydratacji:
  - po 3 dniach 210 J/g,
  - po 7 dniach 250 J/g,
- zastosowanie cementu niskoalkalicznego Na<sub>2</sub>O<sub>eq</sub> - 0,6%,

- zastosowanie cementu z małą ilością faz C3S i C3A:
  - C3S w klinkierze nie więcej niż 60%,
  - C3A w klinkierze nie więcej niż 5%,
- przyjęcie cementu o powierzchni właściwej  $< 3000 \text{ cm}^2/\text{g}$ ,
- wybór cementu o początku wiązania najwcześniej po upływie 120 min oraz końcu wiązania najwcześniej po upływie 270 minut, a najpóźniej po upływie 12h,
- wybór cementu o skurczu zaprawy po 28 dniach  $< 0,5 \text{ mm/m}$ .

Wymienione wymagania spełniają cementy CEM IIIA i CEM IIIB o oznaczeniach N-HSR/LH/NA.

Magazynowanie:

- cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadane na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);

Podłoża składów otwartych cementu powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadanych składach otwartych,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

## **2.2. Woda zarobowa**

Do produkcji mieszanki betonowej oraz pielęgnacji powierzchniowej betonów używać należy wody zarobowej wg wymagań normy PN-EN 1008:2004. Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody uzyskiwanej z produkcji betonu.

W zakresie właściwości chemicznych norma stawia wodzie następujące wymagania:

- zawartość chlorków:
  - dla betonu sprężonego i zaczynu iniekcyjnego - do 500 mg/l wody,
  - dla betonów zbrojonych - do 1000 mg/l wody,
  - dla betonów niezbrojonych - do 2000 mg/l wody,
- zawartość siarczanów - poniżej 2000 mg/l wody,
- zawartość alkaliów (NaOH)  $< 1500 \text{ mg/l}$  wody,
- inne zanieczyszczenia - eliminacja zanieczyszczeń ograniczających czas wiązania i wytrzymałość betonu.

## **2.3. Kruszywo**

### **2.3.1. Wymagania ogólne**

Kruszywo do betonów konstrukcyjnych zwykłych i o cechach hydrotechnicznych powinno spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 12620:2004+A1:2008 „Kruszywa do betonu”. Kruszywo może się składać z ziaren pochodzenia naturalnego (otoczakowego) i łamanego, lub też stanowić mieszaninę obu rodzajów ziaren. W celu zapewnienia jednorodności betonu kruszywo powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i uziarnienia. Do betonu stosować należy kruszywo o marce nie niższej niż klasa betonu. Dobór kruszywa drobnego i grubego winien dążyć do uzyskania maksymalnej szczelności stosu okruszowego. Wyższa sumarycznie zawartość ziaren grubych obniża wodożądność oraz skurcz.

Fracje kruszywa wykorzystywane do betonów:

- frakcje pyłowe  $< 0,125 \text{ mm}$ ,
- frakcje drobne  $0/4 \text{ mm}$ ,
- frakcje grube  $> 4 \text{ mm}$ .

Do produkcji betonów, prefabrykatów, betonów hydrotechnicznych i innych stosowane są:



- piaski 0/2, 0/4,
- żwiry 2/8, 8/16, 16/31.5, 2/16, 4/16, 16/32, 31.5/63,
- mieszanki 0/8, 0/16, 0/31.5.

### Kruszywo drobne

Kruszywa drobne powinny spełniać wymagania podstawowe dotyczące uziarnienia zawarte w tabeli 1 oraz wymagania dodatkowe co do udokumentowania i deklarowania typowego uziarnienia odpowiednio do wymiarów ich górnego sita D zgodnie z tabelą 2.

Tabela 1. Podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia kruszywa drobnego

Wymiar	Procent masy przechodzącej [%]			Kategoria G <sup>d</sup>
	2D	1,4D <sup>a,b</sup>	D <sup>c</sup>	
D ≤ 4 i d = 0	100	od 95 do 100	od 85 do 99	G <sub>F</sub> 85
<sup>a</sup> Tam gdzie określone sita nie są dokładnymi numerami z serii R20 wg ISO 565:1990, należy przyjąć następny najbliższy wymiar sita. <sup>b</sup> Dla betonu o nieciągotym uziarnieniu lub dla innych specjalnych zastosowań mogą być określone inne wymagania dodatkowe. <sup>c</sup> Procentowa zawartość ziaren przechodzących przez D może być większa niż 99% masy, ale w takim przypadku producent powinien udokumentować i zadeklarować typowe uziarnienie, łącznie z sitami D, d, d/2 oraz sitami zestawu podstawowego plus zestaw 1, lub zestawu podstawowego plus zestaw 2, dla wartości pośrednich pomiędzy d i D. <sup>d</sup> W normach dotyczących innych kruszyw podano inne wymagania odnoszące się do kategorii.				

Tabela 2. Tolerancja typowego uziarnienia kruszywa drobnego ogólnego zastosowania deklarowanego przez producenta

Wymiar sita [mm]	Tolerancja w % przechodzącej masy		
	0/4	0/2	0/1
4	± 5 <sup>a</sup>	-	-
2	-	±5 <sup>a</sup>	-
1	±20	±20	±5 <sup>a</sup>
0,250	±20	±25	±25
0,063 <sup>b</sup>	±3	±5	±5
<sup>a</sup> Tolerancje ±5 są ograniczone również wymaganiami wg tablicy 4 dotyczącymi procentu masy przechodzącej przez D. <sup>b</sup> Oprócz podanych tolerancji ustala się dla danej kategorii maksymalną zawartość pyłów określoną procentem masy przechodzącej przez sito 0,063 mm.			

### Kruszywo grube

Uziarnienie kruszywa grubego powinno spełniać wymagania podstawowe podane w tabeli 3, na podstawie których określone są kategorie uziarnienia.

Tabela 3. Podstawowe wymagania dotyczące kruszyw grubych

Wymiar	Procent masy przechodzącej [%]					Kategoria G <sup>d</sup>
	2D	1,4 D <sup>a,b</sup>	D <sup>c</sup>	d <sup>b</sup>	d/2 <sup>a,b</sup>	
D/d ≤ 2 lub D ≤ 11,2 mm	100	od 98 do 100	od 85 do 99	od 0 do 20	od 0 do 5	G <sub>c</sub> 85/20 G <sub>c</sub> 80/20
D/d > 2 i D > 11,2 mm	100	od 98 do 100	od 90 do 99	od 0 do 15	od 0 do 5	G <sub>c</sub> 90/15
<sup>a</sup> Tam gdzie określone sita nie są dokładnymi numerami z serii R20 wg ISO 565:1990, należy przyjąć następny najbliższy wymiar sita. <sup>b</sup> Dla betonu o nieciągotym uziarnieniu lub dla innych specjalnych zastosowań mogą być określone inne wymagania dodatkowe. <sup>c</sup> Procentowa zawartość ziaren przechodzących przez D może być większa niż 99% masy, ale w takim przypadku producent powinien udokumentować i zadeklarować typowe uziarnienie, łącznie z sitami D, d, d/2 oraz sitami zestawu podstawowego plus zestaw 1, lub zestawu podstawowego plus zestaw 2, dla wartości pośrednich pomiędzy d i D. <sup>d</sup> W normach dotyczących innych kruszyw podano inne wymagania odnoszące się do kategorii.						

W przypadku kruszyw dla których:

- D ≥ 11,2 mm i D/d > 2 lub

- $D \leq 11,2 \text{ mm}$  i  $D/d > 4$

stosowane są dodatkowe wymagania zawarte w tabeli 4.

Tabela 4. Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich

D/d	Sito pośrednie mm	Ogólne granice i tolerancje na sitach pośrednich (procent przechodzącej masy)		Kategoria $G_T$
		Ogólne granice	Tolerancje dla typowego uziarnienia deklarowanego przez producenta	
$< 4$	D/1,4	od 25 do 70	$\pm 15$	$G_{T15}$
$\geq 4$	D/2	od 25 do 70	$\pm 17,5$	$G_{T17,5}$

Tam gdzie określone sita nie są dokładnymi numerami z serii R20 wg ISO 565:1990 należy przyjąć następną najbliższy wymiar sita.

#### Punkt piaskowy mieszanki kruszyw

Zawartość frakcji piasku 0-2mm w mieszanki kruszyw oznacza ich punkt piaskowy. W celu zapewnienia cech technologicznych mieszanki betonowej, jej właściwego układania i zagęszczania niezbędny jest dobór właściwego punktu piaskowego kruszywa, który powinien mieścić się w przedziałach:

- 27÷30 % - mieszanki układane ręcznie, zagęszczane mechanicznie,
- 35÷40 % - mieszanki pompowalne,
- 45÷50 % - mieszanki wibroprasowane.

#### Kruszywo wypełniające

Kruszywo wypełniające stosowane do betonów specjalnych powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w tabeli 5.

Tabela 5. Wymagania uziarnienia dla kruszywa wypełniającego

Wymiar sita [mm]	Procent masy przechodzącej [%]	
	Ogólny zakres poszczególnych wyników	Maksymalny zakres deklarowany przez producenta <sup>a</sup>
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10

<sup>a</sup> Zakres uziarnienia deklarowany na podstawie ostatnich 20 wartości 90% wyników powinno znaleźć się w tym zakresie, ale wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie uziarnienia

#### Zawartość pyłów

Obecność pyłów powyżej wartości granicznych obniża przyczepność między kruszywem, a zaczynem cementowym. Uzyskanie dobrej przyczepności uwarunkowane jest stosowaniem czystego kruszywa, pozbawionego pyłów, części organicznych oraz cząstek minerałów ilastych. Pyły znajdujące się w kruszywie drobnym można uznać za nieszkodliwe jeśli:

- całkowita zawartość pyłów w kruszywie drobnym jest mniejsza od 3%,
- wartość wskaźnika piaskowego (SE) przekracza określoną dolną granicę,
- badanie błękitem metylowym (MB) daje wartość mniejszą niż określone granice,
- stwierdzono zadowalające zachowanie się kruszywa w betonie.

#### 2.3.2. Dodatkowe wymagania w stosunku do betonów hydrotechnicznych i wodo-szczelnych

Należy stosować kruszywo mineralne w postaci piasków, żwirów lub kruszyw łamanych, których właściwości techniczne odpowiadają wymaganiom normowym. Kruszywo naturalne powinno być zbadane na zawartość skał osadowych. Stosowanie kruszyw zawierających skały osadowe jest dopuszczalne po laboratoryjnym zbadaniu betonu z tego rodzaju kruszywa na wytrzymałość na ściskanie oraz odporność na działanie danego środowiska wodnego. Cechy fizyczne i chemiczne piasku powinny odpowiadać wymaganiom określonym dla piasków do betonu zwykłego, z tym że zależnie od położenia betonu hydrotechnicznego w budowlę piasek powinien dodatkowo spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6. Dodatkowe wymagania dla piasków stosowanych do betonu hydrotechnicznego

Rodzaj cechy	Miejsce położenia betonu hydrotechnicznego		
	Pochodny podwodny	zalewany okresowo	nadwodny
	dopuszczalna ilość, %		
Pyły mineralne poniżej 0,063mm wydzielone metodą płukania	4	2	3
Ziarna frakcji żwirowej nie więcej niż	10		
Zanieczyszczenia organiczne badane metodą chemiczną	barwa cieczy pod piaskiem badanym nie ciemniejsza niż żółta		

Żwir i kruszywo łamane powinno odpowiadać wymaganiom normy jak dla betonu zwykłego, z tym że zawartość ziaren wydłużonych i płaskich nie powinna być większa niż 20 % w stosunku do masy.

### 2.3.3. Wymagania odnoszące się do uziarnienia kruszyw

Do wykonywania masywnych betonów konstrukcji hydrotechnicznych należy stosować kruszywa o możliwie maksymalnej wielkości ziaren, gdyż pociąga to za sobą ograniczenie zużycia cementu, a tym samym eliminuje niekorzystne wpływy termiczne, skurcze, zarysowania konstrukcji. Przy doborze maksymalnej wielkości ziaren kruszywa w betonie należy przestrzegać, aby wymiar największych ziaren nie przekraczał:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego konstrukcji,
- 2/3 najmniejszego ostępu pomiędzy sąsiednimi prętami zbrojeniowymi ułożonymi w jednej płaszczyźnie poziomej,
- 1/2 odległości pomiędzy sąsiednimi prętami zbrojeniowymi ułożonymi w jednej płaszczyźnie pionowej.

Maksymalna wielkość ziaren kruszywa w niemasywnych konstrukcjach hydrotechnicznych musi spełniać wymagania normy PN-EN 206-1:2003. Nie dopuszcza się stosowania w betonach hydrotechnicznych pospółek naturalnych.

### 2.3.4. Składowanie

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

## 2.4. Domieszki chemiczne do betonów

Dozowanie domieszek do betonu ustala się zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 934-2:2002/A1:2005 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania. W zależności od potrzeb dopuszcza się następujące rodzaje domieszek:

- domieszki uplastyczniające i upłynniające – plastyfikatory i superplastyfikatory - pozwalają na redukcję ilości wody w mieszance betonowej i poprawę jej urabialności, przez obniżenie współczynnika W/C przy zachowaniu tej samej konsystencji beton osiąga wyższą wytrzymałość - wczesną i końcową, zwiększa się jego trwałość, wodoszczelność, odporność na działanie agresywnych środowisk,
- domieszki przyspieszające wiązanie i twardnienie betonu – głównie jako dodatki ułatwiające betonowanie w okresie niskich temperatur,
- domieszki opóźniające wiązanie i twardnienie betonu – spowalniają wydzielanie ciepła hydratacji przydatne przy transporcie betonu na dłuższe odległości, produkcji betonów masywnych, betonowaniu przy wysokich temperaturach,
- domieszki uszczelniające – hamujące chłonność kapilarną betonu, ograniczają lub blokują przepływ fazy ciekłej,
- domieszki napowietrzające – tworzące pory powietrza w betonie, przerywające ciągłość kapilar, zmniejszające przenikanie wody, powiększające mrozoodporność betonu,
- domieszki ziarnowe – przyspieszające proces twardnienia betonu bez zmiany początku związania cementu; przydatne w okresach obniżonych temperatur do uzyskania tzw. mrozoodporności betonu,
- domieszki do betonowania pod wodą – stosowane do betonów podwodnych; stabilizowane mieszanki mogą być swobodnie zrzucone przez warstwę wody bez ryzyka segregacji składników,

- domieszki do zaczynów iniekcyjnych – powodują obniżenie wodozadržności zaczynu cementowego, działają stabilizująco na zawieszinę i zapobiegają jej sedymentacji; stosowane do zaczynów cementowych używanych do uszczelnienia rys w konstrukcjach betonowych oraz do iniekcyjnego wzmocnienia gruntów,
- domieszki spęczniejące – naprawy iniekcyjne, wypełnienie szczelin w konstrukcjach betonowych,
- preparaty antyadhezyjne do deskowań,
- środki błonotwórcze umożliwiające odparowywanie wody ze świeżego betonu,
- koncentraty polimerowe i inne w stosunku do szczególnych zastosowań.

Dobór ilościowy domieszki zależy od jej charakteru, rodzaju użytego cementu, funkcji spełnianej przez beton (wodoszczelność, mrozoodporność), technologii transportu i układania mieszanki. Wszystkie mieszanki betonowe modyfikowane domieszkami chemicznymi wymagają wcześniejszych prób laboratoryjnych wyznaczających kompatybilność domieszki z cementem, określających stopień i trwałość upłynnienia mieszanki, efekty wytrzymałościowe.

## 2.5. Mieszanka betonowa

Wyróżnia się następujące rodzaje betonów przeznaczonych do zabudowania w konstrukcje:

- C8/10 (klasa ekspozycji X0) – warstwa podkładu pod wszystkie elementy/obiekty budowlane,
- C12/15 (klasa ekspozycji X0) – ławy fundamentowe krawężników betonowych, drogowych (krawężniki wg ST-05.00 „Roboty drogowe w zakresie odtworzenia nawierzchni i zagospodarowania terenu”) oraz stopy fundamentowe ogrodzenia i stopy fundamentowe bariery ochronnej,
- C30/37 (klasa ekspozycji XC4+XA2) – konstrukcja płyty fundamentowej zlewni ścieków dowożonych,
- C35/45 (klasa ekspozycji XC4+XA3) – skosy wewnętrzne w zbiorniku wyrównawczym,
- C35/45, W8, F100, (klasa ekspozycji XC4+XA3) – konstrukcja zbiornika wyrównawczego.

### Uwaga:

Obowiązująca norma PN-EN 206-1:2003 zakłada w odniesieniu do betonu projektowanego jak i recepturowego wyspecyfikowanie - obok szczegółowych klas ekspozycji – także innych koniecznych wymagań technicznych. Dla betonów hydrotechnicznych istotne są wodoszczelność i mrozoodporność. Parametry te w niniejszej specyfikacji technicznej przyjęto zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 Beton zwykły.

### 2.5.1. Urabialność i konsystencja mieszanki betonowej

Przy betonie o niskiej nasiąkliwości i wysokiej wodoszczelności szczególną uwagę należy zwrócić na stosowanie urabialnej mieszanki betonowej. Urabialność to podatność do dokładnego wypełniania form przy jednoczesnym zachowaniu jednorodności i bez pozostawienia w niej nie więcej niż 2% pustek. To normowe określenie trzeba rozszerzyć na cały okres procesu betonowania – od rozpoczęcia produkcji do chwili zagęszczenia w deskowaniu. Urabialność ocenia się według uzyskanych efektów o których świadczą: długość okresu zagęszczania, gładkość uzyskanej powierzchni, dokładność otulenia zbrojenia. Urabialność można regulować konsystencją, ilością zaczynu, ilością zaprawy, kształtem ziaren kruszywa grubego, sumą ilości cementu i innych składników o ziarnach do 0,125 m, ilością plastyfikatora, stosunkiem W/C. Odpowiedni dobór wymienionych parametrów decyduje o wodoszczelności betonu.

Alternatywnie, w zależności od potrzeb, stosować należy następujące metody pomiaru urabialności i konsystencji w zakresach:

- opad stożka  $\geq 10$  mm i  $\leq 210$  mm,
- czas VeBe  $\leq 30$  s i  $> 5$  s,
- stopień zagęszczalności  $\geq 1,04$  i  $< 1,46$ ,
- średnica rozprywu  $> 340$  mm i  $\leq 620$  mm.

Urabialność i konsystencję należy przyjmować w stosunku do metody transportu mieszanki, rodzaju i kształtu elementu (ściany, przegrody poziome), wymiarów poprzecznych, ilości zbrojenia.

Tolerancje przyjmowanych wartości konsystencji zawiera tablica 11 normy PN-EN 206-1:2003.

Jako zasadę przy betonach hydrotechnicznych przyjmuje się konsystencję gęstoplastyczną (opad stożka 10÷40 mm, czas VeBe 20-30 s) dla konstrukcji masywnych i mało zbrojonych (do 0,2 %) oraz konsystencję plastyczną (opad 40÷80mm, czas VeBe 5÷20 s) dla konstrukcji żelbetowych z ilością zbrojenia powyżej 0,2 %.

## 2.5.2. Zawartość powietrza w mieszance betonowej

Zawartość powietrza w mieszance betonowej, jeśli powinna być oznaczana należy określić w betonie zgodnie z PN-EN 12350-7:2011. Zawartość powietrza jest specyfikowana jako wartość minimalna. Górna granice zawartości powietrza stanowi wyspecyfikowana wartość powiększona o 4 %.

## 2.5.3. Ilość cementu i stosunek W/C

Ilość cementu i wartość stosunku W/C w mieszance betonowej należy przyjmować w stosunku do przyjętych rodzajów betonów i ich projektowanych właściwości. Dane te, w nawiązaniu do wymagań normy PN-EN 206-1:2003, przyjmować należy jak w tablicy 7.

Tablica 7. Minimalne klasy betonu, minimalne ilości cementu oraz maksymalne wartości W/C dla betonów objętych specyfikacją

Opis	Klasa ekspozycji	Środowisko	Wymagania			
			max W/C	min. zawartość cementu [kg]	min. klasa betonu	min. napowietrzenie [%]
Brak ryzyka korozji lub brak oddziaływania	XO	Nieagresywne	-	-	C12/15	-
Korozja wywołana karbonatyzacją	XC1	Suche	0,65	260	C20/25	-
	XC2	Stałe mokre	0,60	280	C25/30	-
	XC3	Umiarkowanie wilgotne	0,55	280	C30/37	-
	XC4	Cyklicznie mokre i suche	0,50	300	C30/37	-
Korozja wywołana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej	XD1	Umiarkowanie wilgotne	0,55	300	C30/37	-
	XD2	mokre, sporadycznie suche	0,55	300	C30/37	-
	XD3	Cyklicznie mokre i suche	0,45	320	C35/45	-
Agresja mrozowa <sup>1</sup>	XF1	Umiarkowane nasycenie wodą	0,55	300	C30/37	-
	XF2	Umiarkowane nasycenie wodą ze środkami odładzającymi	0,55	300	C25/30	4,0
	XF3	Silne nasycenie wodą bez środków odładzających	0,50	320	C30/37	4,0
	XF4	Silne nasycenie wodą ze środkami odładzającymi	0,45	340	C30/37	4,0
Środowisko agresywne chemicznie <sup>2</sup>	XA1	Słaba agresja chemiczna	0,55	300	C30/37	-
	XA2	Umiarkowana agresja chemiczna	0,50	320	C30/37	-
	XA3	Silna agresja chemiczna	0,45	360	C35/45	-

<sup>1</sup> Kruszywo zgodne z PN-EN 12620:2004+A1:2008, o odpowiedniej odporności na zamrażanie/rozmarzanie.

<sup>2</sup> Przy klasach ekspozycji XA2 i XA3 – w przypadku agresji siarczanowej należy stosować cementy HSR.

Dodatkowo, dla betonów wodoszczelnych i mrozoodpornych przyjmować należy wartość W/C jak w tablicach 8 i 9.

Tablica 8. Minimalna wartość W/C dla wodoszczelności

Stopień wodoszczelności	Wartość stosunku W/C najwyżej
W2, W4	0,65
W6, W8	0,60
W10, W12	0,55

Tablica 9. Minimalne wartości W/C dla stopnia mrozoodporności

Stopień mrozoodporności	Wartość stosunku W/C najwyżej
F50, F100	0,60
F150, F200	0,55
F250	0,50

#### 2.5.4. Produkcja mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa może być produkowana wyłącznie na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera receptury laboratoryjnej.

Wytwórnia betonów typu stacjonarnego z odpowiednim zapleczem magazynowym dla cementu i kruszywa oraz w pełni zautomatyzowana i sterowana komputerowo musi stanowić kompletny obiekt spełniający wymagania standardów europejskich. Wytwórnia podlega akceptacji Inżyniera.

Dopuszczalne odchylenia w dokładności dozowania w procencie ciężaru dla poszczególnych składników nie mogą przekroczyć:

- dla cementu +2%,
- dla kruszywa +3%,
- dla wody +2%,
- dla domieszek +2%.

#### 2.6. Zbrojenie elementów żelbetowych

Własności mechaniczne i technologiczne stali klasy A-0 (St0S) oraz A-III (RB400) powinny być zgodne z wymaganiami norm PN-ISO 6935-1:1998, PN-ISO 6935-2:1998, PN-82/H-93215.

##### 2.6.1. Atestowanie i znakowanie stali

Własności mechaniczne i technologiczne stali powinny być zgodne z wymaganiami norm PN-ISO 6935-1:1998, PN-ISO 6935-2:1998, PN-82/H-93215.

Do każdej stali zbrojeniowej dostarczonej na budowę wytwórca zobowiązany jest załączyć na żądanie zamawiającego zaświadczenie o jakości (atest) stwierdzające zgodność wyrobu z wymogami norm.

Na oznaczenie wyrobu opisanego w PN-H-93215:1982 składają się:

- nazwa wyrobu WALCÓWKA OKRĄGŁA, PRĘT OKRĄGŁY, PRĘT ŻEBROWANY,
- liczba oznaczająca średnicę podana w milimetrach,
- długość pręta, jeżeli jest inna niż fabrykacyjna,
- znak stali (gatunek),
- znak obróbki cieplnej litera N, jeżeli zastosowano obróbkę, braku obróbki cieplnej nie oznacza się,
- numer normy PN-H-93215:1982.

Wiązki prętów oraz kręgi stali zbrojeniowej której dotyczy cytowana norma, muszą być oznaczone przynajmniej dwoma przywieszkami metalowymi zawierającymi następujące informacje: znak wytwórcy, średnica nominalna, znak stali, numer wytopu lub partii, znak obróbki cieplnej.

Na oznaczenie wyrobów opisanych w PN-ISO 6935-1:1998 i PN-ISO 6935-2:1998 składają się:

- nazwa wyrobu - stal do zbrojenia betonu,
- numer arkusza normy: PN-ISO 6935-1:1998 lub PN-ISO 6935-2:1998,
- średnica nominalna w milimetrach,
- gatunek stali.

##### 2.6.2. Kontrola stali zbrojeniowej

Dostarczoną na budowę każdą partię stali zbrojeniowej należy poddać kontroli sprawdzając: zgodność atestu z zamówieniem oraz cechami oznaczonymi na przywieszkach załączonych do kręgów i wiązek prętów. Ponadto, należy sprawdzić wygląd powierzchni, wymiary, masę oraz prostoliniowość prętów dostarczonych w wiązkach.

### 2.6.3. Składowanie stali zbrojeniowej i gotowych elementów zbrojenia

Dostarczana na plac budowy stal zbrojeniowa, jak również gotowe do wbudowania elementy zbrojenia (pręty) powinny być składowane na odpowiednio do tego celu przystosowanych składowiskach, które zabezpiecząby je przed zanieczyszczeniami, wpływem czynników atmosferycznych oraz uszkodzeniami mechanicznymi.

### 2.6.4. Przygotowanie i kształtowanie zbrojenia

Zbrojenie należy wykonywać zgodnie z danymi zawartymi w projekcie. Wszelkie odstępstwa muszą być zatwierdzone przez projektanta i Inżyniera i odnotowane w dokumentacji technicznej oraz w dzienniku budowy. Dotyczy to zarówno zmiany klasy i gatunku stali, jak i rozmieszczenia zbrojenia w przekrojach i na długości elementu oraz typu zbrojenia.

Zmiany w zbrojeniu nie mogą powodować obniżenia nośności i trwałości konstrukcji.

Dokumentacja zbrojenia konstrukcji lub jej części musi zawierać następujące informacje:

- rozmieszczenia zbrojenia podłużnego i strzemion (otulina, ilość warstw, odległości) oraz uchwytów montażowych w elementach prefabrykowanych,
- szczegółowe zasady przedłużania prętów pojedynczych, siatek i szkieletów (sposób i lokalizacja miejsc przedłużania),
- zestawienie stali z podziałem na gatunki i średnice,
- wykaz akcesoriów do przedłużania zbrojenia,
- szczegółowy rysunek ukształtowania elementów zbrojenia i uchwytów montażowych (kąty zagięć, długości odcinków składowych i inne informacje niezbędne do nadania prawidłowego kształtu, długość całkowita, średnica i znak stali, numer pręta, ilość sztuk).

Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-EN 1992-1-1:2008. Haki, pętle oraz odgięcia prętów należy wykonywać przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależna jest od klasy stali oraz średnicy pręta.

## 2.7. Deskowanie

Deskowanie i związane z nim rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Deskowania powinny spełniać wymagania techniczne określone w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", tom I - Budownictwo ogólne, część 1, pkt. 5 Rusztowania i deskowania.

Do wykonywania deskowań należy stosować materiały zgodne z wymaganiami normy PN-S-10040:1999, a ponadto:

- drewno powinno odpowiadać wymaganiom norm: PN-92/D-95017, PN-72/D-96002,
- sklejka powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 313-1:2001, PN-EN 313-2:2001 oraz PN-EN 636:2005,
- gwoździe budowlane powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 10230-1:2003,
- deskowania uniwersalne powinny być w dobrym stanie technicznym,
- do smarowania elementów deskowań stykających się z betonem należy stosować środki antyadhezyjne parafinowe, przeznaczone do tego typu zastosowań.

Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych, ani na skutek zetknięcia się z mieszkanką betonową.

## 2.8. Inne materiały

- Jako uszczelnienie połączeń technologicznych (przerw roboczych) w danym elemencie betonowym należy stosować przegrody z blachy czarnej w postaci pasa o szerokości 30 cm oraz wkładki taśmowe zwiększające swoją objętość pod wpływem wilgoci (bentonit, guma hydrofilowa).
- Kotwy, włazy ze stali kwasoodpornej 1.4301 (0H18N9).
- Pochwyty, przejścia szczelne przez przegrody – tuleje.
- Rusztowania.

### 3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące maszyn budowlanych określono w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 "Wymagania ogólne".

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosować m.in. następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- wytwórnia betonu - stacjonarna z automatycznym nagarnianiem kruszywa, wody i cementu, system sterowania mikroprocesorowego z elektronicznym systemem korekty wilgotności kruszywa; dozowanie wagowe, system ogrzewania produkcji; pełna systematyka danych produkcyjnych i gospodarki magazynowej, wydajność około 120 m<sup>3</sup>/h,
- żurawie na podwoziu samochodowym,
- betonomieszarki samochodowe 6-8m<sup>3</sup>,
- samochodowa pompa do mieszanek betonowych o wydajności 45÷60 m<sup>3</sup>/h,
- wibratory pogrążalne i listwowe,
- deskowania płytowe średnio- i wielkowiedmiarowe płaskie systemowe,
- zagęszczarki płytowe,
- dźwig samojezdny 6-12,0 T,

oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 "Wymagania ogólne".

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować m.in. następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10 T,
- samochód dostawczy 0,9 T,
- ciągnik siodłowy z naczepą towarową - 265÷550 KM
- betoniarki samochodowe 6÷8 m<sup>3</sup>.

Beton - transport betonu z wytwórni do miejsca wybudowania powinien być wykonywany odpowiednim sprzętem, zapewniającym uniknięcia segregacji składników betonu. Transport w mieszalnikach samochodowych (tzw. gruszkach) nie powinien trwać dłużej niż:

- 90 min przy temperaturze otoczenia + 150 C,
- 70 min przy temperaturze otoczenia + 200 C,
- 30 min przy temperaturze otoczenia + 300 C.

Stal zbrojeniowa: załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zbrojenia powinien się odbywać samochodami skrzyniowymi lub przy użyciu ciągnika kołowego z przyczepą dłuźycową.

Pozostałe materiały – samochodami skrzyniowymi lub dostawczymi w opakowaniach producenta.

#### Uwaga:

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.



Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odkształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót budowlanych

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 - „Wymagania ogólne”

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu

Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace przygotowawcze:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- b) zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu,
- c) zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- d) przejście i odprowadzenie z terenu wód opadowych i gruntowych,
- e) wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków,
- f) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- g) wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

### 5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z właściwymi WTWiORB-M - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - ITB, normami, a także instrukcjami producentów i dostawców systemów technologicznych. Wykonawca może przystąpić do wykonania prac konstrukcyjnych po wykonaniu i odebraniu przez Inżyniera, niezbędnych robót ziemnych i instalacji technologicznej zlokalizowanej pod obiektami kubaturowymi. W szczególności należy stosować wytyczne zamieszczone poniżej.

#### **Podłoże**

Wykopy pod obiekty należy wykonać w taki sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu rodzimego poniżej podstawy fundamentu.

Przed rozpoczęciem robót fundamentowych należy sprawdzić stan podłoża w sposób przewidziany do badania gruntów metodami polowymi. W zależności od otrzymanych wyników badania należy sprawdzić aktualność lub skorygować projekt techniczny fundamentów.

Jeżeli zachodzi konieczność wyrównania podłoża do projektowanego poziomu posadowienia (np. wskutek przekopania albo usunięcia słabego gruntu), można stosować podsypkę piaskowo-żwirową lub chudy beton. Warstwa betonu nie powinna być grubsza od 1/4 szerokości fundamentu.

Żelbetowe fundamenty bezpośrednio należy wykonywać na uprzednio ułożonej warstwie dobrze ubitego chudego betonu o wilgotnej konsystencji. Grubość warstwy chudego betonu powinna wynosić co najmniej 10 cm.

Świeżo ułożoną mieszankę betonową w fundamentach bezpośrednich należy chronić przed wstrząsami oraz uderzeniami przez co najmniej 36 godz. od zakończenia betonowania w warunkach, gdy temperatura otoczenia nie spadła poniżej +10°C. W przypadkach wystąpienia niższej temperatury, czas ochrony betonu w okresie jego wiązania i twardnienia należy przedłużyć.

#### **Podbudowa z betonu C8/10 (B10)**

Podbudowę z chudego betonu należy układać na wilgotnym podłożu.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Jeżeli warstwa chudego betonu ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi podbudowy według

dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki betonowej w stanie nie zagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy podbudowy.

Podbudowy z chudego betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości od 10 do 20 cm, po zagęszczeniu. Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Pojawiające się w czasie wałowania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, powinny być natychmiast naprawione przez zerwanie warstwy w miejscach wadliwie wykonanych na pełną głębokość i wbudowanie nowej mieszanki albo przez ścięcie nadmiaru, wyrównanie i zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 określonego według normalnej metody Proctora (PN-B-04481:1988, cylinder typu dużego, II-ga metoda oznaczania). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki betonowej podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

### **Deskowanie elementów żelbetowych**

Z uwagi na wymaganą jakość elementów żelbetowych zaleca się stosowanie deskowań systemowych, zwanych inaczej urządzeniami formującymi, określanych klasyfikacyjnie jako deskowania przestawne, rozdzielcze drobno, średnio lub wielkowymiarowe.

Dla większości obiektów wymagany będzie projekt zaformowania wraz z obliczeniami dla wybranego systemu urządzeń formujących, spełniających niżej wymieniony warunek parcia dopuszczalnego:

- deskowania drobnowymiarowe - 40 kN/m<sup>2</sup>,
- deskowania średniowymiarowe - 60 kN/m<sup>2</sup>,
- deskowania wielkowymiarowe - 80 kN/m<sup>2</sup>,
- deskowania słupów - 100 kN/m<sup>2</sup>.

Przed przystąpieniem do betonowania, powierzchnię deskowania należy powlec możliwie cienką warstwą środka zmniejszającego przyczepność betonu do deskowania. Nie należy dopuścić do zanieczyszczenia środkami zmniejszającymi przyczepność betonu powierzchni przerwy roboczej, prętów zbrojenia oraz elementów stalowych wbudowanych w konstrukcję. Środki zmniejszające przyczepność betonu nie mogą zniszczyć jego struktury.

Odbiór rusztowań i deskowań należy przeprowadzić zgodnie z trybem ustalonym w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych".

Deskowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Deskowania powinny spełniać wymagania techniczne określone w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych".

### **Przygotowanie i montaż stali zbrojeniowej**

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali klasy od A-0 do A-III powinny być zgodne z wymaganiami norm określonych w punkcie 10 niniejszej STWiORB.

Elementy zbrojenia powinny być wykonywane w warsztatach zbrojarskich, zabezpieczonych przed wpływem czynników atmosferycznych, wyposażonych w sprzęt i urządzenia pozwalające na wykonanie zbrojenia zgodnie z projektem, wymaganą technologią i zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-EN 1992-1-1:2008/Ap1:2010. przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależy od klasy stali oraz średnicy pręta.

Ustawianie lub układanie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia.

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.

Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania zagęszczania mieszanki betonowej.

Rozstaw prętów w przekroju powinien umożliwiać należyte ułożenie mieszanki betonowej bez segregacji składników, przy zapewnieniu właściwych warunków przyczepności zbrojenia do betonu. Przyjmując jako  $\phi_s$  - średnica strzemion,  $d_g$  - maksymalny wymiar ziaren kruszywa odległości  $s$  między prętami głównymi (w poziomie i pionie) powinny spełniać zależności

$$s \geq \begin{cases} \phi_s \\ 20 \text{ mm} \\ d_g + 5 \text{ mm} \end{cases}$$

Minimalne grubości otulenia powinny być zwiększone co najmniej o 5 mm w elementach o nierównej lub porowatej powierzchni (np. przy odsłoniętym kruszywie). W przypadku układania mieszanki betonowej bezpośrednio na podłożu gruntowym grubość otulenia powinna być nie mniejsza niż 75 mm.

Jeżeli betonowanie wykonuje się na podłożu betonowym, to grubość otuliny powinna być nie mniejsza niż 40 mm.

W środowiskach agresywnie oddziaływujących na beton (klasy XF oraz XA) należy zwrócić szczególną uwagę na strukturę betonu, a w środowisku agresji chemicznej (XA) - na konieczność powierzchniowej ochrony betonu.

Minimalne grubości otulenia w tych przypadkach można określać wg tabeli 10 w zależności od występowania czynników powodujących korozję stali w wyniku karbonatyzacji lub na skutek działania chlorków.

Tabela 10. Minimalna grubość otulenia prętów

Klasa ekspozycji wg tabel 5.5.2.1/1.-6		Przyczyny korozji							
		brak	karbonatyzacja				chlorki		
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3
Minimalna grubość otulenia [mm]	Stal zwykła	10	15	20	25	40	40		
	Stal sprężająca	15	20	30	35	50	50		
Minimalna klasa betonu		C12/15	C16/ 20	C16/ 20	C20/ 25	C25/ 30	C30/ 37	C30/ 37	C35/ 45
Maksymalny stosunek w/c		-	0,65	0,60	0,60	0,50	0,55	0,55	0,45
Minimalna zawartość cementu [kg/m <sup>3</sup> ]		-	260	280	280	300	300	300	320

Przy projektowaniu konstrukcji minimalną grubość otulenia należy zwiększyć o wartość dopuszczalnej odchyłki, zależnej od poziomu wykonawstwa i kontroli jakości:

- $\Delta c = 0 \div 5$  mm w elementach prefabrykowanych,
- $\Delta c = 5 \div 10$  mm w elementach betonowanych na miejscu budowy.

Aby zagwarantować odpowiednie otulenie prętów zbrojeniowych, w konstrukcjach należy stosować akcesoria w postaci podkładek dystansowych. Podkładki dystansowe zapewniają odpowiednie odległości między prętami oraz prętami i deskowaniem.

Stosowanie podkładek ma istotne znaczenie dla nośności konstrukcji, jej trwałości i ochrony przed korozją. Powinny one być odpowiednio wytrzymałe, dobrze powiązane z betonem, odporne na korozję i wysokie temperatury oraz, w miarę możliwości, niewidoczne po usunięciu deskowania. Podkładki dystansowe są obciążone ciężarem własnym zbrojenia, masą betonową, obciążeniem montażowym oraz zmiennym (urządzenia podczas betonowania).

W przeciętnych warunkach rozstaw i liczba podkładek powinny wynosić:

- dla elementów powierzchniowych (płyty stropowe, ściany) co 50÷100 cm, czyli 2÷4 podkładki na m<sup>2</sup> deskowania,
- dla elementów prętowych (belki, słupy) rozstaw podłużny co 50÷125 cm, a poprzeczny maks. 75 cm.

Podkładki należy stosować również na końcach szkieletu zbrojeniowego oraz w narożach.

Podkładki liniowe stosuje się do jednoczesnego podpierania kilku prętów zbrojenia głównego gęsto ułożonych oraz do podparcia siatek zbrojeniowych.

Podkładki w zależności od przeznaczenia mają różne kształty. Najczęściej stosuje się podkładki z tworzyw sztucznych w postaci kółek zębatych nasadzanych na pręty zbrojenia, szczególnie przydatne do zbrojenia ścian lub słupów.

Podkładki o przekroju poprzecznym trapezu z siodełkami w górnej części służą do zbrojenia stropów i belek.

Podkładki o przekroju poprzecznym trójkątnym o różnej wysokości boków, kształcie podłużnym prostoliniowym lub wężowatym wykonane są w odcinkach o długości 10÷50 cm. Tego typu podkładki powodują małe naciski na deskowanie, są łatwe w układaniu oraz mają dużą skuteczność przy pęknięciu poprzecznym. Mogą być układane pod zbrojeniem lub mocowane do niego drutem wiązadełkowym.

W płytach fundamentowych dolna warstwa zbrojenia opierana jest na deskowaniu lub na podłożu przy pomocy liniowych podkładek dystansowych. Do podparcia górnej warstwy zbrojenia stosuje się stalowe podkładki dystansowe, które mają kształt „koziółków” lub „węży”. Podkładki te służą również do rozpięcia siatek zbrojących ścian. Są one wykonane ze zgrzewanych prętów zbrojeniowych, których średnica wynosi 3,0÷4,5 mm oraz wysokość do 40 cm. Podkładki dostarczane są na plac budowy w odcinkach o długości 2,00 m i cięte nożycami ręcznymi do wymaganego wymiaru.

Montaż zbrojenia z prętów pojedynczych w belkach i słupach można wykonać bezpośrednio w deskowaniu pod warunkiem zapewnienia odpowiedniego dostępu w czasie robót zbrojarskich.

Zbrojenie wszystkich elementów żelbetowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem. Kontrola zbrojenia obejmuje: oględziny elementu na budowie ze sprawdzeniem zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi normami i Rysunkami pod względem typu, usytuowania i kształtów prętów w elemencie.

### Układanie mieszanki betonowej

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

- wykonanie deskowania, rusztowań, usztywnień, pomostów itp.,
- wykonanie zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- wykonanie wszystkich robót zanikających, np. warstw izolacyjnych, szczelin dylatacyjnych,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów kotwiących zbrojenie i deskowanie,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania wszelkich elementów stalowych (tuleje przejściowe, włązy stalowe, elementy drabin, balustrad, konstrukcje wsporcze itp.) i żeliwnych (włązy, stopnie żeliwne) przewidzianych projektem,
- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

Deskowanie i zbrojenie powinno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy.

Powierzchnie deskowania powtarzalnego z drewna, stali lub innych materiałów powinny być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania. Jeżeli w warunkach uzasadnionych technicznie stosuje się deskowanie drewniane jednorazowe, należy je zmoczyć wodą.

Powierzchnie uprzednio ułożonego betonu konstrukcji monolitycznych i prefabrykowanych elementów wbudowanych w konstrukcje monolityczne powinny być przed zabetonowaniem oczyszczone z brudu i szkliwa cementowego oraz powleczone systemowo zaprawą kontaktową.

Układanie mieszanki betonowej powinno być wykonywane przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować zachowanie się deskowań i rusztowań,
- szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone wytrzymałością i sztywnością deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu ułożona mieszanka betonowa powinna być niezwłocznie chroniona przed wodą opadową,
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania formy lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczanie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczanie ręczne za pomocą sztychowania,
- w trakcie betonowania osadzić wszelkie elementy stalowe: tuleje szczelne dla przejść rurociągów technologicznych, kotwy, wsporniki, barierki, włązy, drabiny, stopnie złazowe itp.,

- przejścia szczelne wykonywać typu łańcuchowego; elementy nie zamocowane w trakcie betonowania mocować do konstrukcji ścian i stropów np. kołkami wklejanymi.

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym powinny być podane: data rozpoczęcia i zakończenia betonowania całości lub części budowli, wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencja mieszanki betonowej.

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych i w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance betonowej po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

Ręczne zagęszczanie może być stosowane tylko do mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub, gdy zbrojenie jest zbyt gęsto rozstawione i nie pozwala na użycie wibratorów pogrążalnych.

Przy stosowaniu wibratorów pogrążalnych odległość sąsiednich zagłębień wibratora nie powinna być większa niż 1,5 - krotny skuteczny promień działania wibratora. Grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części). Wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 5-10 cm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki.

Przy stosowaniu wibratorów powierzchniowych płaszczyzny ich działania na kolejnych stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość 10-20 cm. Grubość zagęszczonej warstwy mieszanki betonowej nie powinna przekraczać w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo 20 cm, a w konstrukcjach zbrojonych podwójnie - 12 cm.

Czas wibrowania na jednym stanowisku dla wibratorów pogrążalnych, prędkość posuwu wibratorów powierzchniowych, jak i skuteczny promień działania obydwu typów wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie dla każdego rodzaju mieszanki betonowej.

Zakres i sposób stosowania wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej itp.

Opieranie wibratorów wszelkich typów o pręty zbrojeniowe jest niedopuszczalne.

Wibratory powinny być dobierane do konstrukcji i rodzaju deskowań, przy czym wibratory wgłębne należy stosować do mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej i gęstoplastycznej; wibratory wgłębne o dużej mocy (powyżej 1,47 kW) należy stosować do konstrukcji betonowych i konstrukcji żelbetowych o niewielkim procencie zbrojenia i o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m; wibratory wgłębne małej mocy (poniżej 1,47 kW) należy stosować do konstrukcji betonowych oraz żelbetowych o normalnym zbrojeniu i o wymiarach 0,2-0,8 m.

Wznowienie betonowania po przerwie, w czasie której mieszanka betonowa związała na tyle, że nie ulega uplastycznieniu pod wpływem działania wibratora, jest możliwe dopiero po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 2 MPa i odpowiednim przygotowaniu powierzchni stwardniałego betonu.

Przerwy robocze powinny być wykonywane ściśle wg dokonanego w Dokumentacji Budowy podziału konstrukcji na bloki betonowania. Przerwy robocze uszczelniać blachami z aktywnym bentonitem. Wszelkie odstępstwa i zmiany od dokumentacji muszą być uzgodnione z nadzorem autorskim. Przygotowanie powierzchni przerwy roboczej polegające na usunięciu szklawa cementowego oraz zaprawy, aż do częściowego odsłonięcia większych ziaren kruszywa, można wykonać przez:

- zmywanie silnym strumieniem wody (pod dużym ciśnieniem 30÷60 MPa),
- zmywanie silnym strumieniem mieszaniny wody i sprężonego powietrza,
- stosowanie specjalnych preparatów powstrzymujących twardnienie betonu w przypowierzchniowej warstwie bloku,
- skuwanie ręczne lub mechaniczne.

Bezpośrednio przed betonowaniem należy z zagłębień powierzchni usunąć wodę i wykonać warstwę kontaktową.

Pielęgnacja świeżego betonu powinna zabezpieczać beton przed utratą wody niezbędnej dla wiązania elementu i przeciwdziałać powstawaniu rys skurczowych. Polega ona głównie na utrzymywaniu zewnętrznych powierzchni betonu w stanie wilgotnym przez:

- polewanie lub spryskiwanie wodą,
- odsłonięcie powierzchni betonowych zwilżonymi matami jutowymi, bawełnianymi, słomianymi lub włókniną geotechniczną,

- wykonanie obrzeży w postaci wałków z zaprawy (na poziomych powierzchniach betonu) i zalanie wodą warstwą o głębokości 2-3 cm; przy temperaturze poniżej +5 °C betonu nie należy polewać, a przed utratą wilgoci chronić przez przykrywanie folią,
- wykonanie powłok z preparatów do ochrony powierzchniowej świeżego betonu nanoszonych zwykle metodą natryskową.

### Elementy prefabrykowane

Przed zamontowaniem prefabrykaty należy skontrolować poprzez sprawdzenie:

- wyników badań wytrzymałości betonu dokonywanych przez laboratorium,
- wyglądu zewnętrznego w zakresie dopuszczalności rys, raków, odbić, wgłębień, uszkodzeń krawędzi i naroży,
- wymiarów zewnętrznych prefabrykatów.

Przy montażu prefabrykatów powinny być spełnione warunki:

- każdy prefabrykat przed podniesieniem powinien być dokładnie obejrzany i oczyszczony z brudu, śniegu, lodu itp.,
- prefabrykat powinien być uchwycony i przenoszony w taki sposób, aby nie zostały uszkodzone jego krawędzie, obrzeża, faktura,
- przy podnoszeniu prefabrykatów należy: stosować odpowiednie rodzaje zawiesi, kontrolować prawidłowość zawieszenia prefabrykatu na haku po podniesieniu go na wysokość 0,5m nad terenem,
- każdy prefabrykat powinien być zatrzymany nad miejscem jego ustawienia lub ułożenia na wysokości około 30 cm od podłoża, tak aby dalsze jego opuszczanie odbywało się przy jednoczesnym bezpośrednim kierowaniu prefabrykatem przez montażystów,
- przed ostatecznym zamontowaniem prefabrykatu należy sprawdzić prawidłowość jego położenia w poziomie i pionie.

### Próby szczelności

Dla obiektów narażonych na kontakt z cieczą próby szczelności należy prowadzić zgodnie z PN-B-10702:1999.

### Przejścia szczelne

W trakcie betonowania konstrukcji żelbetowych w miejscach przejść rurociągów technologicznych osadzić należy tuleje. W trakcie wykonywania montażu technologicznego w przestrzeń między rurę przewodową i tuleję włożyć należy łańcuszek z tworzywa sztucznego, w którym osadzone są śruby. Śruby należy dokręcić, co spowoduje pęcznienie łańcucha i uszczelnienie przejścia. Stosować wyłącznie łańcuchy ze śrubami i pierścieniami oporowymi wykonanymi ze stali 1.4301

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Wymagania ogólne

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”,
- b) Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- c) Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

### 1.2 6.2. Kontrole i badania laboratoryjne

- a) badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla

- całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- b) Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
- c) badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

### **6.3. Wymagania szczegółowe**

#### **Materiały**

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami dokumentacji technicznej i odpowiednich norm materiałowych.

W szczególności kontroli podlega:

- cement – gwarancja ważności, marka,
- kruszywo – uziarnienie, brak zanieczyszczeń organicznych, składowanie w sposób uniemożliwiający mieszanie różnych frakcji,
- domieszki do betonów,
- stal zbrojeniowa – składowanie wg gatunków i średnic,
- beton towarowy – sprawdzenie parametrów i konsystencji.

#### **Kontrola jakości wykonanych robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i uzyskania akceptacji przez Inżyniera. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbioru robót.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

#### **Zasady kontroli montażu zbrojenia**

Zbrojenie główne nie powinno być odsłonięte. Bezwzględnie należy zachować wymaganą minimalną otulinę zbrojenia zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003.

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia elementów lub konstrukcji nie powinny być większe od niżej podanych:

Dopuszczalne odchylenia płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia:

- na 1 m wysokości 5 mm
- na całej wysokości konstrukcji i w fundamentach 20 mm
- w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupów 15 mm

Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu:

- na 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku 5 mm
- na całą płaszczyznę 15 mm

Miejsce odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzeniu łatą o długości 2,0 m z wyjątkiem powierzchni oporowych:

- powierzchni bocznych i spodnich  $\pm 4$  mm
- powierzchni górnych  $\pm 8$  mm

Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów  $\pm 20$  mm

Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego  $\pm 8$  mm

Odchylenia w rzędnych powierzchni dla innych elementów  $\pm 5$  mm

Stal użyta do montażu nie może wykazywać śladów łuszczącej korozji.

#### **Zasady kontroli mieszanki betonowej**

Produkcja i układanie mieszanki betonowej oraz pielęgnacja betonu muszą być poddane kontroli jakości zgodnie z normą PN-EN 12350:2001 Badanie mieszanki betonowej. Zwraca się uwagę na konieczność przedstawienia przez wykonawcę i zatwierdzenia przez Inżyniera planu kontroli jakości

betonu, zawierającego m.in. podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie rodzaju, liczebności i terminów badań.

### **Jakość betonu**

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych, poprzez ocenę:

- próbek materiałów, które ma zamiar stosować, wskazując ich pochodzenie,
- uziarnienia kruszywa,
- rodzaju dozowania cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować, proponowany rodzaj konsystencji wg metody stożka opadowego (cm), lub metody Ve-Be (s).
- sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania i pielęgnacji betonu,
- wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach, wykonanych na próbkach w kształcie sześciangu o bokach 15 cm.

Próbki powinny być pobierane oddzielnie dla każdej klasy betonu określonej na rysunkach i dla każdego wykonywanego elementu. Sposób pobierania próbek i ich oznakowanie powinien być zgodny z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 206-1:2003.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

### **Betonowanie**

Badania konstrukcji betonowych i żelbetowych w czasie wykonywania robót polegają na sprawdzeniu, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów oraz zgodności wykonywanych robót z projektem i obowiązującymi normami. Badania powinny obejmować wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne i jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Wyniki badań oraz wnioski powinny być dokumentowane odpowiednimi zapisami.

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy ich gatunki odpowiadają przewidzianym w dokumentacji projektowej i czy są zgodne ze świadectwem jakości i protokołami odbiorczymi.

Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem, niwelatorem i porównanie z projektem. Badania polegają na stwierdzeniu:

- zgodności z podstawowych wymiarów z projektem,
- zachowaniu rzędnych wysokościowych oraz odchylenia od położenia poziomego i pionowego,
- zgodności przekrojów poprzecznych elementów z projektem,
- prawidłowości i dokładności połączeń między elementami.

W trakcie wszystkich czynności betonowania, kontrola powinna dotyczyć następujących parametrów:

- zapewnienie jednorodności mieszanki podczas transportu i wbudowania,
- zwilżenia podłoża i deskowań (bezpośrednio przed betonowaniem), deskowania należy nasączyć powłoką zabezpieczającą przed nadmiernym wyparowaniem wody z betonu,
- równomiernego rozkładania mieszanki w miejscu wbudowania,
- przestrzegania ograniczeń co do maksymalnej wysokości spadania mieszanki w czasie jej podawania,
- zachowania odpowiedniej grubości kolejnych warstw,
- jednolitego zagęszczania mieszanki i niedopuszczanie do przewibrowania (rozsegregowania),
- przestrzegania szybkości betonowania z uwagi na parcie wywierane na deskowanie,
- przestrzeganie dopuszczalnego czasu pomiędzy mieszaniem składników mieszanki betonowej i jej zagęszczaniem,
- dostosowania szybkości układania kolejnych warstw z uwagi na ich połączenie (możliwość zagłębienia wibratora w dolną warstwę przy zagęszczaniu górnej warstwy),



- rozmieszczenia przerw roboczych i technologicznych,
- przygotowania powierzchni przerw roboczych,
- wykończenia powierzchni betonu wg zaleceń projektowych,
- dostosowania metod pielęgnacji do warunków otaczających i ewolucji wytrzymałości,
- dokonania pomiarów specjalnych w przypadku betonowania w okresach chłodnych i gorących,
- zabezpieczenia w przypadku gwałtownych zmian pogody, np. silne deszcze.

Przed rozpoczęciem betonowania sprawdzić należy geometrię i prawidłowe ustawienie deskowania. W przypadku zastosowania deskowań zinwentaryzowanych należy kierować się wytycznymi producenta danego systemu.

### **Konstrukcje betonowe i żelbetowe**

Przy badaniu konstrukcji betonowych i żelbetowych powinna być poddana sprawdzeniu i ocenie:

- prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów oraz zgodność z projektem rozmieszczenia otworów i kanałów wykonanych w konstrukcjach,
- prawidłowość ustawienia części zabetonowanych, prawidłowość wykonania szczelin dylatacyjnych,
- prawidłowość położenia budowli w planie i jej rzędnych wysokościowych itp., sprawdzenie powinno być wykonane przez przeprowadzenie uznanych, odpowiednich pomiarów,
- prawidłowość wykonania robót zanikających np. przygotowania zbrojenia ze sprawdzeniem gatunku stali, średnicy, rozstawu prętów i strzemion, długości połączeń i zakotwień, montażu kotew, wsporników, akcesoriów stalowych, ułożenia izolacji itp.,
- jakość betonu pod względem zaprojektowanych parametrów wytrzymałościowych tj marki betonu, mrozoodporności i odporności korozyjnej (próbki betonu należy pobierać dla każdego elementu budowli).
- jakość betonu pod względem jego zagęszczenia i jednolitości struktury, na podstawie dokładnych oględzin powierzchni betonu lub dodatkowo za pomocą nieniszczących metod badań, przy sprawdzeniu jakości powierzchni betonów należy wymagać, aby łączna powierzchnia ewentualnych raków nie była większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie więcej niż 1%. Lokalnie raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu.

Próbki betonu należy poddać badaniom laboratoryjnym i wyniki po akceptacji Inżyniera zachować jako dokumentację powykonawczą.

Przy odbiorze technicznym komór oprócz wymagań opisanych wyżej, dodatkowo należy stosować wymagania zawarte w PN-B-10702:1999 włącznie z próbą szczelności na eksfiltrację i infiltrację.

### **Elementy prefabrykowane**

- sprawdzenie jakości wmontowanych prefabrykatów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania montażu.

### **Elementy stalowe wyposażenia**

- sprawdzenie zgodności wykonanych i zamontowanych elementów z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie poprawności zamocowania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-00.00 „Wymagania Ogólne”.

Jednostką obmiarową dla robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest:

1) **m<sup>3</sup>** (metr sześcienny) - dla:

- Ilość wykonanych i odebranych podkładów z betonu,

- Ilość wykonanych i odebranych elementów konstrukcji betonowych i żelbetowych,
  - Dla napełnienia zbiornika wodą do prób, wykonanie próby szczelności, spust wody.
- 2) **t, kg** (tona, kilogram) - dla:
- Ilość wbudowanej stali zbrojeniowej do zbrojenia betonu,
  - Ilości zaślepek do prób szczelności.
- 3) **kpl., szt.** (komplet, sztuka) - dla:
- Ilości wykonanych i odebranych osadzanych elementów w konstrukcjach betonowych lub żelbetowych (włazy, kotwy, przejścia szczelne, pochwyt itp.).
- 4) **m<sup>2</sup>** (metr kwadratowy) - dla:
- Ilość wykonanego i odebranego demontażu i ponownego montażu elementów ogrodzenia (słupki stalowe + siatka stalowa),
  - Ilości desek konstrukcji betonowych i żelbetowych.
- 5) **m** (metr) - dla:
- Ilość wykonanych i odebranych elementów konstrukcji stalowych bariery ochronnej (ze stali kwasoodpornej 1.4301 – OH18N9),
  - Ilości rur do przeprowadzenia prób szczelności.
- 6) **kpl** (komplet) - dla:
- Ilość wykonanych i odebranych konstrukcji/obiektów z elementów prefabrykowanych (zbiornik wyrównawczy).
- 7) **próba** - dla:
- Próba szczelności obiektu (zbiornik wyrównawczy).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót betonowych, ciesielskich, zbrojarskich, szalunków, powinien być wykonywany na zasadach odbioru robót ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym dokonanie ewentualnych napraw, bez hamowania postępu robót.

Odbioru dokonuje Inżynier. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. 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.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania przyniosły pozytywne wyniki oraz przedstawione atesty pokrywają się z danymi w projekcie technicznym.

Ewentualne roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

### 8.2. Odbiór częściowych robót

Ogólne zasady odbiorów częściowych opisane są w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania dały pozytywne wyniki.

Ewentualne roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

### **8.3. Warunki szczegółowe odbioru robót**

Odbiór robót betonowych, ciesielskich, zbrojarskich, szalunków, powinien być wykonywany na zasadach odbioru robót ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym dokonanie ewentualnych napraw, bez hamowania postępu robót.

Odbioru dokonuje Inżynier. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. 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.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania przyniosły pozytywne wyniki oraz przedstawione atesty pokrywają się z danymi w projekcie technicznym.

Ewentualne roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

## **9. ROZLICZENIE ROBÓT**

### **1.2.1 9.1. Ustalenia ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność za jednostkę obmiarową roboty wg zakresu wymienionego w pkt. 1.3. niniejszej specyfikacji należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Płatności będą dokonywane zgodnie z obmiarem Robót z pkt.7.1. niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Zakres Robót podany jest w pkt.1.3 niniejszej STWiORB. Cena jednostkowa pozycji przedmiarowej będzie obejmować poza pracami podstawowymi wszystkie prace towarzyszące i roboty tymczasowe oraz wszelkie inne koszty konieczne do kompletnego wykonania pozycji przedmiarowych łącznie z inwentaryzacją powykonawczą obiektu/elementu obiektu.

### **1.2.2 9.2. Cena wykonania robót**

1. Cena wykonania elementów betonowych (w tym podkładów) i żelbetowych rozliczana w  $m^3$  obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- prace geotechniczne,
- badania laboratoryjne materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- przygotowanie podłoża,
- montaż rusztowań wraz ze wszelkimi kosztami (np. dzierżawa),
- deskowanie konstrukcji betonowych i żelbetowych – jednostką jest  $m^2$ ,
- wbudowanie stali zbrojeniowej do zbrojenia betonu – jednostką jest  $kg, t$ ,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- pielęgnację betonu,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

2. Cena demontażu i ponownego montażu elementów ogrodzenia rozliczana w  $m^2$  obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- demontaż istniejącego ogrodzenia (słupki + siatka stalowa – materiały do odzysku), wywiezienie wraz z utylizacją gruzu z rozbiórki istniejących stóp betonowych,
- przygotowanie podłoża,

- wykonanie stóp fundamentowych (ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją – jednostką jest  $m^3$ ) i osadzenie w nich słupków ogrodzenia,
- montaż siatki ogrodzenia do słupków stalowych z przelotkami za pomocą drutu napinającego,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

3. Cena wykonania elementów stalowych barierki ochronnej rozliczana w **m** obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- badania laboratoryjne materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup i dostarczenie materiałów – barierki ochronnych ze stali kwasoodpornej 1.4301 (OH18N9),
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie stóp fundamentowych (ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją – jednostką jest  $m^3$ ) i osadzenie w nich słupków barierki ochronnych,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

4. Cena wykonania konstrukcji/obiektu z elementów prefabrykowanych rozliczana w **kpl.** obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- prace geotechniczne,
- badania laboratoryjne materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- przygotowanie podłoża,
- montaż prefabrykowanych elementów,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

5. Cena osadzenia włączów, kotew, przejść szczelnych, pochwyty itp. rozliczana w **kpl., szt.** obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- przygotowanie podłoża,
- osadzenie przedmiotowych elementów,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

6. Cena wykonania prób szczelności rozliczana w **próba** obejmuje:

- prace przygotowawcze: zaślepienie otworów obiektu – jednostką jest **kg**, montaż przewodów/rur – jednostką jest **m**, podłączenie rurociągu do punktu poboru wody,
- napełnienie obiektu wodą – jednostką jest  $m^3$ ,
- prace pomiarowe w czasie próby szczelności,
- spust wody – jednostką jest  $m^3$ ,
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
- demontaż materiałów i sprzętu po próbie,

- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE .

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

### 1.3 10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Przedmiar Robót.
- Projekt Budowlany.
- Projekt Wykonawczy.
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### 10.2. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-86/B-01801	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
PN-85/B-01805	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony .
PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
<a href="#">PN-EN 1990:2004</a>	Podstawy projektowania konstrukcji.
PN-EN 1997-1:2008	Projektowanie geotechniczne. Część 1 . Zasady ogólne.
<a href="#">PN-EN 934-2:2002/A1:2005</a>	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
<a href="#">PN-EN 480-1+A1:2011</a>	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania.
<a href="#">PN-EN 991:1991</a>	Oznaczenie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszynowego o otwartej strukturze.
PN-B-24620:1998	Lepiki, masy, roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
PN-B-24625:1998	Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
<a href="#">PN-EN 197-1:2012</a>	Cement – część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-B-19707:2003	Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN-1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 196-1:2006	Metody badania cementu. Oznaczenia wytrzymałości.
<a href="#">PN-EN 196-3+A1:2011</a>	Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
<a href="#">PN-EN 196-7:2009</a>	Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu
PN-EN 206-1:2003 uzupełniona przez PN-B-06265:2004	Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy.
<a href="#">PN-EN 12620+A1:2008</a>	Kruszywa do betonu
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-73/B-06281	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych
PN-B-10702:1999	Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania.
<a href="#">PN-EN ISO 8501-1:2008</a>	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i

	podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-EN ISO 12944-2	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk.
PN-EN ISO 12944-4	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni.
<a href="#">PN-EN ISO 12944-5:2009</a>	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie.
PN-EN ISO 12944-7	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.
PN-ISO 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
<a href="#">PN-EN ISO 15630-1:2011</a>	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu.
PN-82/H-93215 Poprawki 1 BI 4/91 poz. 27 2 BI 8/92 poz. 38 Zmiany 1 BI 4/84 poz.17	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-ISO 3443-1:1994 IDT ISO 3443-1:1979 Errata KNN 6/95 lp. 4.	Tolerancje w budownictwie. podstawowe zasady oceny i określania.
PN-ISO 3443-6:1994 IDT ISO 3443-6:1986	Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna – Metoda 1.
PN-ISO 3443-7:1994 IDT ISO 3443-7:1988	Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna – Metoda 2.
PN-ISO 3443-8:1994 IDT ISO 3443-8:1989	Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych.
PN-ISO 1803	Budownictwo. Tolerancje. Wyrażenie dokładności wymiarowej – zasady i terminologia.
PN-ISO 7976-1:1994 IDT ISO 7976-1:1989	Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy.
PN-ISO 7976-2:1994 IDT ISO 7976-2:1989	Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych.
PN-ISO 7077:1999	Metody pomiarowe w budownictwie. Zasady ogólne i metody weryfikacji zgodności wymiarowej.
PN-EN 12350:2011 Cz. 1÷7	Badania mieszanki betonowej.
PN-EN 12390:2012, Cz. 1÷8	Badania betonu.
PN-EN 12504:2011, Cz. 1 i 2.	Badania betonu w konstrukcjach
PN-EN 1992-1-1:2008/Ap1:2010	Projektowanie konstrukcji z betonu
PN-B-04481:1998	Badanie próbek gruntu
PN-M-47850:1990	Deskowania dla budownictwa monolitycznego. Deskowania uniwersalne
PN-B-10702:1999	Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 1504-1:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -



## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

### **ST - 02.01**

### **IZOLACJE**



---

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji obiektów, które zostaną wykonane w ramach zadania: „**Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Nowogrodźcu**”

### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w pkt 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

#### 1.3.1. Roboty budowlane podstawowe

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu robót izolacyjnych obiektów, zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki. Zakres prac:

#### 1. Zbiornik wyrównawczy

- izolacja pozioma płyty dennej (na warstwie podkładu betonowego) z wyrobów uszczelniających beton przez krystalizację,
- izolacja pionowa płyty dennej oraz ścian z wyrobów o podwyższonej przyczepności uszczelniających beton przez krystalizację,
- izolacja pozioma (zewnątrzna) płyty górnej z jednoskładnikowego, rozpuszczalnikowego materiału powłokowego na bazie żywicy metakrylowej,
- izolacja wewnętrzna (pozioma i pionowa) z dwukomponentowej, bezrozpuszczalnikowej żywicy epoksydowo-bitumicznej (minimum 3 warstwy).

#### 2. Zlewnia ścieków dowożonych

- izolacja pozioma płyty fundamentowej (na warstwie podkładu betonowego) z wyrobów uszczelniających beton przez krystalizację,
- izolacja pionowa płyty fundamentowej (boków płyty) z wyrobów o podwyższonej przyczepności uszczelniających beton przez krystalizację,
- izolacja pozioma płyty fundamentowej (poziom górny) z jednoskładnikowego, rozpuszczalnikowego materiału powłokowego na bazie żywicy metakrylowej.

#### 1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty przygotowawcze,
- montaż, demontaż i utrzymanie rusztowań oraz prace towarzyszące,
- obrobienie przejść instalacyjnych,
- oczyszczenie pokrywanych powierzchni,
- gruntowanie powierzchni,
- zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem i zapyleniem,
- wykonanie prac pielęgnacyjnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne” oraz z określeniami podanymi w pozostałych STWiORB.

Izolacje - warstwy budowlane spełniające w zależności od przeznaczenia funkcje izolacji wodochronnej (przeciwwilgociowej, przeciwwodnej, parochronnej), ciepłochronnej, ogniochronnej wykonane jako powłokowe (nanoszone natryskiem lub przez malowanie), warstwowe (z zapraw, materiałów rolowanych i płytowych klejonych), strukturalne (dodatki do betonu, impregnacja).

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00. „Wymagania ogólne.”

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.

## **2. MATERIAŁY**

### ***Wymagania ogólne***

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez ww. ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw.

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

Systemy izolacyjne powinny posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania i aktualne atesty.

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).

Wszelkie materiały do wykonywania izolacji przeciwwilgociowych bitumicznych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych lub świadectwach ITB dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie.

Lepiki i kleje nie powinny działać destrukcyjnie na łączone materiały i powinny wykazywać dostateczną odporność w środowisku, w którym zostają użyte oraz należytą przyczepność do sklejanych materiałów, określoną wg metod badań podanych w normach państwowych i świadectwach ITB.

### ***Wymagania szczegółowe***

#### ***2.1. Sucha mieszanka do uszczelnienia betonu przez krystalizację***

W postaci sypkiego proszku cementowo-piaskowego, który stosuje się jako posypkę pod beton lub zmieszaniu z wodą nanosi techniką malarską na beton/żelbet. Wgłębne działanie uszczelniające polega na wnikanii w pory wilgotnego betonu na głębokość minimum 5cm. Składniki w/w mieszanki krystalizują w kapilarach, co trawle likwiduje przepływ wody i daje efekt osuszenia oraz jednocześnie nie zatrzymuje przenikania pary wodnej. Produkt niepalny i nie zawierający składników reagujących z tlenem.

#### ***2.2. Sucha mieszanka o podwyższonej przyczepności do uszczelnienia betonu przez krystalizację***

W postaci suchej, szarej zaprawy cementowo-piaskowej. Po związaniu z wodą składniki penetrujące uszczelniają pory zaprawy i otoczenie z którym styka się zaprawa. Zdolność krystalizacji w porach odnawia się po pojawieniu się naporu wody nadając cechę samoregeneracji uszczelnienia. Produkt niepalny.

W przypadku izolacji wewnętrznej zbiornika retencyjnego wody czystej powyższy produkt posiada atest higieniczny dopuszczający kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia.

#### ***2.3. Żywica epoksydowo-bitumiczna***

Dwukomponentowa, bezrozpuszczalnikowa żywica epoksydowo-bitumiczna. Wysoka odporność na ścieranie oraz elastyczność. Gęstość  $1,8\text{g/cm}^3$ . Zdolność przenoszenia rys  $>0,2\text{mm}$ . Czas obróbki w temp.  $+20^\circ\text{C}$  około 50 minut. Czas całkowitego utwardzenia po 7 dniach. Minimalna temp. stosowania żywicy  $+10^\circ\text{C}$ . Materiał w oryginalnych, metalowych pojemnikach należy przechowywać w chłodnym, ale chronionym przed mrozem pomieszczeniu.

#### ***2.4. Powłoka ochronna na beton na bazie żywicy metakrylowej***

Jednoskładnikowy, rozpuszczalnikowy materiał powłokowy na bazie żywicy metakrylowej, odporny na warunki atmosferyczne, procesy starzenia i alkalia. Gęstość  $\sim 0,90\text{ kg/dm}^3$ . Współczynnik oporu dyfuzyjnego dla pary wodnej  $\mu\text{H}_2\text{O}=1,8\times 10^4$ . Współczynnik oporu dyfuzyjnego dla  $\text{CO}_2$   $\mu\text{CO}_2=3,3\times 10^6$ . Temperatura aplikacji (powietrza i podłoża) od  $+5^\circ\text{C}$  do  $35^\circ\text{C}$ . Materiał w zamkniętych, oryginalnych, nieuszkodzonych opakowaniach przechowywać w suchym i chłodnym pomieszczeniu. Chronić przed promieniowaniem słonecznym i mrozem.

### **3. SPRZĘT**

Wymagania ogólne dotyczące maszyn budowlanych określono w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

---

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

#### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 "Wymagania ogólne".

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować m.i.n. następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10 T,
- samochód dostawczy 0,9 T,
- samochód skrzyniowy z podnośnikiem 1,0T;

##### Uwaga:

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odkształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót budowlanych

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 - „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

##### 5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych

###### **Przygotowanie powierzchni**

Powierzchnie pod izolacje winny być równe bez wgłębień, wypukłości, pęknięć i czyste. Należy usunąć wszystkie luźne części i substancje zakłócające wiązanie, takie jak pyły, oleje, tłuszcze, resztki środków pielęgnacyjnych i związanych z szalunkiem itd. Zagłębienia i małe uszkodzenia należy wyrównać, a większe ubytki wypełnić. Bezpośrednio przed pokryciem betonu izolacją, należy powierzchnię betonu przedmuchać sprężonym powietrzem.

Powierzchnie przeznaczone do wykonania izolacji powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów i ich aprobaty technicznych IBDiM odnośnie:

- wytrzymałości podłoża na odrywanie (minimum 1,5 MPa),
- temperatury podłoża,
- wilgotności podłoża (maksimum 4% – chyba, że materiał jest przeznaczony do układania na podłoża o większej wilgotności),
- wieku betonu.

Miejsca przenikania przewodów przez warstwy izolacyjne powinny być uszczelnione w sposób zapobiegający przeciekowi wody między przewodem a izolacją (kołnierz dociskowy). Podczas prowadzenia robót oraz po ich zakończeniu należy chronić materiały izolacyjne przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Temperatura otoczenia w czasie wykonywania robót powinna mieścić się w granicach od +5°C do +25°C i być o 3 stopnie wyższa od temperatury punktu rosy.

Wilgotność względna powietrza w czasie wykonywania robót powinna być nie większa niż 80%.

Powierzchnie pod izolacje w zbiornikach winne być mocne, czyste, wolne od starych powłok i preparatów. Powierzchnie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną, osuszyć i zneutralizować Rysy, spękania oczyścić z pyłu sprężonym powietrzem. Sposób nanoszenia poszczególnych warstw – wg. wytycznych producenta.

### **Izolacje przeciwwilgociowe**

#### *Przygotowanie podkładu*

a) Podkład pod izolacje powinien być trwały, nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia.

b) Powierzchnia podkładu pod izolacje powinna być równa, czysta i odpylona.

#### *Gruntowanie podkładu*

a) Podkład betonowy lub cementowy pod izolację z papy asfaltowej powinien być zagruntowany roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową.

b) Przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%.

c) Powłoki gruntujące powinny być naniesione w jednej lub dwóch warstwach, z tym że druga warstwa może być naniesiona dopiero po całkowitym wyschnięciu pierwszej.

d) Temperatura otoczenia w czasie gruntowania podkładu powinna być nie niższa niż 5°C.

### **Sucha mieszanka do uszczelnienia betonu przez krystalizację**

- Podkład pod izolacje powinien być trwały, nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia.
- Powierzchnia podkładu pod izolacje powinna być równa, czysta i odpylona.
- Temperatura otoczenia w czasie nanoszenia izolacji (w przypadku nanoszenia przez malowanie) powinna być nie niższa niż 5°C i nie większa niż 25°C .
- Posypkę izolacyjną wykonuje się nie wcześniej niż 2 doby przed betonowaniem. Temperatura taka jak do prawidłowego wykonywaniai betonowania. Posypkę można wykonywać na kilka godzin przed lub bezpośrednio przed betonowaniem. Jeżeli między posypywaniem a betonowaniem wystąpi opad deszczu, to należy skontrolować powierzchnię posypaną i uzupełnić ewentualne ubytki.
- Maksymalna grubość powłoki: 2mm.

### **Sucha mieszanka o podwyższonej przyczepności do uszczelnienia betonu przez krystalizację**

- Podkład pod izolacje powinien być trwały, nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia.
- Powierzchnia podkładu pod izolacje powinna być równa, czysta i odpylona.
- Nanoszenie wyprawy ręcznie (techniką malarską) lub agregatem tynkarskim (w obu przypadkach dwuwarstwowo).
- Związaną powłokę zaleca się utrzymywać w stanie wilgotnym najlepiej pod folią przez 5 do 10dni.
- Maksymalna grubość powłoki: 1,5mm.

### **Żywica epoksydowo-bitumiczna**

- Podkład pod izolacje powinien być trwały, nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia.
- Powierzchnia podkładu pod izolacje powinna być równa, czysta i odpylona.
- Nanoszenie wyrobu (po uprzednim połączeniu obu komponentów tj. żywicy i utwardzacza) ręcznie (techniką malarską) za pomocą wałka futrzanego.
- Wymagana minimalna temperatura podłoża musi być co najmniej o 3°C wyższa od punktu rosy.

---

## **Powłoka ochronna na beton na bazie żywicy metakrylowej**

- Powierzchnia podkładu pod izolację powinna być mocna, sucha, oczyszczona z luźnych niezwiązanych z podłożem cząstek.
- Minimalny wiek betonu 28 dni.
- Nanoszenie wyrobu ręcznie za pomocą pędzla lub wałka.
- Powłoka nie wymaga pielęgnacji ale musi być chroniona przed deszczem, przez co najmniej 1 godzinę w +20°C.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

### **6.1. Ogólne wymagania**

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”,
- b) Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- c) Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

### **6.2. Kontrole i badania laboratoryjne**

- a) badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- b) Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
- c) badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

### **6.3. Wymagania szczegółowe**

#### **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).

#### **Izolacje**

Kontroli podlega:

- właściwie dobrany środek gruntujący,

- właściwy dobór lepiszczy, mas uszczelniających,
- właściwe wykonanie izolacji zgodnie z instrukcją/wytocznymi producenta.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-00.00 „Wymagania Ogólne”.

Jednostką obmiarową dla robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest:

1) **m<sup>2</sup>** (metr kwadratowy) - dla:

- Ilość wykonanych i odebranych izolacji zewnętrznych i wewnętrznych oraz powłoki ochronnej betonu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego elementu każdego z obiektów lub robót przewidzianych do wykonania Dokumentacją Projektową.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Ewentualne roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

### **8.2. Odbiór robót izolacyjnych**

Podstawę do odbioru robót izolacyjnych 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.

### **8.3. Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających.**

## **9. ROZLICZENIE ROBÓT**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność za jednostkę obmiarową roboty wg zakresu wymienionego w pkt. 1.3. niniejszej specyfikacji należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Płatności będą dokonywane zgodnie z obmiarem Robót z pkt.7.1. niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Zakres Robót podany jest w pkt.1.3 niniejszej STWiORB. Cena jednostkowa pozycji przedmiarowej będzie obejmować poza pracami podstawowymi wszystkie prace towarzyszące i roboty tymczasowe oraz wszelkie inne koszty konieczne do kompletnego wykonania pozycji przedmiarowych łącznie z inwentaryzacją powykonawczą obiektu/elementu obiektu.

## 9.2. Cena wykonania robót

1. Cena wykonania izolacji zewnętrznych i wewnętrznych oraz powłoki ochronnej betonu rozliczana w m<sup>2</sup> obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- badania laboratoryjne materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- przygotowanie podłoża,
- montaż i demontaż rusztowań wraz ze wszelkimi kosztami (np. dzierżawa),
- zaokrąglenie naroży i załamania, zagruntowanie podłoża, wykonanie powłoki izolacyjnej, wykonanie powłoki ochronnej betonu, wykonanie wszystkich zaleceń wynikających z instrukcji/wytycznych producenta materiału,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE .

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

### 1.4 10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Przedmiar Robót.
- Projekt Budowlany.
- Projekt Wykonawczy.
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### 10.2. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-B-24620:1998	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
PN-74/B-30175.	Kit asfaltowy uszczelniający.
PN-B-24625:1998	Lepiki asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 822:1998	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie długości i szerokości.
PN-EN 824:1998	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie prostokątności.



---

PN-EN ISO 9229:2007	Izolacja cieplna -- Słownik
PN-EN 14064-1:2012	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby z wełny mineralnej (MW) w postaci niezwiązanej formowane in situ -- Część 1: Specyfikacja wyrobów w postaci niezwiązanej, przed ich zastosowaniem
PN-EN 13162:2009	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie -- Specyfikacja
PN-B-23118:1997	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Otuliny z wełny mineralnej.
PN-B-23119:1997	Welon z włókien szklanych.
PN-EN ISO 6946:2008	Komponenty budowlane i elementy budynku -- Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła -- Metoda obliczania
PN-EN 826:1998	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie zachowania przy ściskaniu.

### **10.3. Inne dokumenty**

- 1) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 1. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 2) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 2. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 3) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 3. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 4) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 4. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 5) Instrukcje montażowe producentów materiałów.
- 6) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru robót Budowlanych-Montażowych.
- 7) Aprobaty Techniczne ITB oraz Atesty Higieniczne.

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-03.00**

#### **URZĄDZENIA I INSTALACJE TECHNOLOGICZNE - MONTAŻ I DEMONTAŻ**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zakupu i montażu urządzeń technologicznych na wyposażenie obiektów oczyszczalni ścieków w ramach zadania: pn. „**Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Nowogrodźcu**”.

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

### 1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zakupu i montażu urządzeń dla wyposażenia obiektów oczyszczalni ścieków, zgodnie z Dokumentacją Projektową – opis techniczny i rysunki.

W zakres robót ujętych niniejszą Specyfikacją Techniczną wchodzi:

- zakup i transport urządzeń i materiałów przewidzianych Dokumentacją Projektową, transport urządzeń opisano w punkcie 4 niniejszej ST,
- demontaż urządzeń przewidzianych Dokumentacją Projektową,
- wyznaczenie miejsc montażu urządzeń,
- oczyszczenie fundamentów- podłoża pod urządzenia,
- rozpakowanie, przegląd i segregacja urządzeń,
- oczyszczenie urządzeń z brudu i smarów,
- montaż urządzeń, wypoziomowanie, regulację wraz z podłączeniem do instalacji technologicznej,
- przeprowadzenie prób montażowych bez obciążenia wszystkich urządzeń zgodnie z DTR, instrukcją producenta, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej i są zgodne z Dokumentacją Techniczną oraz ST-00.00”Wymagania ogólne”.

### 1.5. Wymagania dotyczące robót

#### 1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00”Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY - URZĄDZENIA

Wszystkie urządzenia muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową, atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN a ponadto uzyskać akceptację Inżyniera przed wbudowaniem.

Podstawowymi urządzeniami są:

### **Automatyczna zlewnia ścieków dowożonych**

Automatyczna kontenerowa stacje zlewca z sitem i prasą do skratek, w skład której wchodzi:

- 1) panel sterujący,
- 2) przepływomierz elektromagnetyczny,
- 3) ciąg spustowy DN 125 (lub DN 100) wraz ze sterowaniem,
  - zasawa odcinająca z napędem pneumatycznym wraz z kolektorem płuczącym,
  - rura doprowadzająca ze złączem strażackim + rura odprowadzająca ścieki do
- 4) kolektora zakończona odpowiednim złączem,
- 5) sito z prasą do skratek,
- 6) sprężarka,
- 7) moduł pomiarowy pH, przewodność, temperatura,
- 8) czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców,
- 9) identyfikatory dla dostawców,
- 10) program do archiwizacji danych i fakturowania dostawców,
- 11) kontener o wymiarach w rzucie: 2,0×3,3×2,34 m
- 12) kontener na skratki

Wykonanie materiałowe: stal kwasoodporna i tworzywa sztuczne.

### **Pompy w zbiorniku wyrównawczym**

Pompa zatapialna z rurociągiem tłocznym ze stali nierdzewnej o wydajności  $Q = 72,0$  m<sup>3</sup>/h, wysokości podnoszenia  $H = 12,2$  m i mocy silnika 6,0 kW,

Pompy należy dostarczyć wraz z armaturą i kompletnym osprzętem (prowadnice, stopa sprzęgająca, kable, łańcuchy).

### **Dmuchawy**

Do napowietrzania zbiornika wyrównawczego – odświeżającego ścieków dowożonych zaprojektowano system napowietrzania dyfuzorowy, rurowy, oraz dmuchawy (1+1) o parametrach:

- wydajność  $Q = 1,3$  m<sup>3</sup>/min
- spręż  $\Delta p = 550$  mbar
- obroty  $n = 3639$  obr/min
- moc  $N = 3,0$  kW

Zbiornik będzie napowietrzany z niezależnie od innych obiektów z własnej dmuchawy.

Zakłada się napowietrzanie ciągłe przy napełnieniu zbiornika powyżej 0,8 m i automatyczne wyłączenie dmuchawy w momencie opróżnienia zbiornika (obniżenie zwierciadła poniżej 0,8 m).

Dmuchawa z tłumikiem ssania z filtrem ssania klasy EU4 wg DIN 41185, rama z tłumikiem tłoczenia rezonansowo-absorbcyjnym, przekładnia pasowa z osłoną, wibroizolatory, zawór bezpieczeństwa, kłapa zwrotna, manometr, przyłącze elastyczne, silnik do współpracy z falownikiem w klasie izolacji F, obudowy dźwiękoszczelno-izolacyjne, wykonane z blachy malowanej proszkowo z wielowarstwowym materiałem tłumiącym, wentylator wyciągowy.

### **System napowietrzania**

Dobrano 140 dyfuzorów rurowych eleastomerowych o długości 0,5 m każdy. Doprowadzenie powietrza do zbiornika zrealizowane zostanie rurociągiem z PE Ø63 z przejściem na rurociąg ze stali nierdzewnej typu OH 18N9 o średnicy DN65 (tuż przed wejściem do zbiornika), na którym zamontowany zostanie zawór kulowy DN50, system napowietrzania rozprowadzony będzie 20 cm nad dnem zbiornika

### **Mieszadło w zbiorniku wyrównawczym**

Dobrano jedno mieszadło zanurzalne o parametrach: śmigło o średnicy 300 mm, obroty nominalne 904 obr/min w zależności od przełożenia i liczby biegunów, max. pobór mocy 1,5 kW (znamionowy pobór mocy 2,21 kW).

W celu wyciągnięcia pomp lub mieszadła zaprojektowano wciągarka słupowa z napędem ręcznym o udźwigu 400 kg.

### **Czujnik ultradźwiękowy do pomiaru napełnienia komory ściekami**

#### **Komora pomiarowa**

Przepływomierz elektromagnetyczny Dn300

1 kpl

### **3. SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST-00.00 "Wymagania ogólne".

Do wykonania robót Wykonawca robót powinien dysponować następującym sprzętem wymaganym przy wykonywaniu montażu urządzeń:

- żuraw samojezdny kołowy,
- wciągarka ręczna,
- wciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym,
- sprężarka powietrza elektryczna,
- spawarka elektryczna wirująca.

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości – wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Warunki ogólne transportu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Samochody i inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Urządzenia należy transportować samochodami skrzyniowymi w opakowaniach producenta z odpowiednim zamocowaniem uniemożliwiającym przemieszczanie się ładunku.

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne robót**

Ogólne warunki zgodne z ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

## 5.2. Wymagania szczegółowe dotyczące prowadzenia Robót.

Urządzenia winne być montowane zgodnie z warunkami technicznymi podanymi w wytycznych producenta. Przy montażu należy zachować prawidłowość ustawienia urządzeń na płycie fundamentowej, sposób zamontowania oraz współosiowość. Po zamontowaniu należy przeprowadzić próby montażowe.

Przeprowadzenie prób montażowych urządzeń zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robot budowlano - montażowych-Tom II Instalacje sanitarne” oraz dokumentacją techniczno – ruchową (DTR) producentów urządzeń.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.00”Wymagania ogólne”.

### 6.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru.

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność zakupionych i zamontowanych urządzeń oraz prawidłowość wykonanego złoza filtracyjnego z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inżyniera.

Wszystkie zamontowane urządzenia muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać DTR, świadectwa jakości producentów oraz o ile jest to wymagane być zgłoszone do Dozoru Technicznego, uzyskać akceptację Inżyniera.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST- 00.00”Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostki obmiaru

Jednostka obmiaru jest:

**kpl:** zakupu, montażu, urządzeń, przeprowadzenia prób montażowych, technologicznych.

## 8. ODBIOR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót

Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową, zapisami w Dzienniku Budowy,
- zakup i montaż użycie właściwych urządzeń oraz dokumenty dotyczące jakości tych urządzeń,
- prawidłowość zamontowania i działania w ciągu technologicznym,
- prawidłowość podłączenia,
- szczelność podłączeń.

W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wymagań projektowych przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy oraz Pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienie zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej, sprawdzić w dzienniku budowy realizację wpisów dot. Robót,
- dokonać szczegółowych oględzin.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Płatności:

Płatności będą dokonywane na podstawie obmiaru Robót zgodnie z pkt. 7.2. niniejszej ST. Zakres robót jest podany w pkt. 1.3. niniejszej ST.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- sporządzenie niezbędnych rysunków wykonawczych, warsztatowych i montażowych,
- zakup urządzeń,
- transport na miejsce wbudowania,
- montaż urządzeń,
- przeprowadzenie prób montażowych; rozruchu urządzeń,
- prace porządkowe;
- sporządzenie inwentaryzacji powykonawczej wykonanych robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE oraz w oparciu o:

- Katalog Polskich Norm,
- Katalog Norm Branżowych,
- Dokumentację Techniczną – Ruchowa urządzeń,
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom II,
- Instalacje sanitarne i przemysłowe,
- Instrukcję zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych KOR -3.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**ST-04.00**

**RUROCIĄGI MIĘDZYOBIEKTOWE**



## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych rurociągów między-obiektowych i obiektów kubaturowych na zadaniu p.n. **‘Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Nowogrodźcu’**.

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót montażowych rurociągów i obiektów kubaturowych wraz z robotami ziemnymi; zgodnie z Dokumentacją Projektową-opis techniczny i rysunki.

W zakres robót ujętych niniejszą Specyfikacją Techniczną wchodzi kanały oraz rurociągi wraz z uzbrojeniem i obiektami kubaturowymi:

- rurociąg tłoczny od włączenia do istn. rur. kt2 do projektowanej studzienki S1 i od kt1 do przepompowni ścieków S1 o średnicy  $d = 225$  PE
- kanał grawitacyjny od S1 do zbiornika o średnicy 0,20 PVC,
- kanał grawitacyjny od zlewni ścieków dowożonych do S1 o średnicy 0,16 PVC,
- rurociąg sprężonego powietrza z budynku do zbiornika  $\varnothing 63$  PE,
- rurociąg tłoczny od zbiornika do studni rozprężnej  $\varnothing 110$  PE,
- rurociąg tłoczny od studni rozprężnej do budynku mech. oczyszczania ścieków  $\varnothing 160$  PE,
- rurociąg tłoczny od kt5 do kt7 (awaryjne obejście pompowni ścieków)  $\varnothing 110$  PE,
- wodociąg wewnętrzny – przyłącze wody do zlewni ścieków dowożonych  $\varnothing 32$  PE.  
Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać jako szczelne w tulejach stalowych lub innych.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Techniczną oraz ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

### 1.5. Wymagania dotyczące robót

#### 1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.00. „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

Zastosowane materiały:

- rury kanalizacyjne PVC, SN8, PN-EN 1401-1:1999,
- rury i kształtki z PE100,
- rury stalowe i kształtki ze stali nierdzewnej OH 18N9,

- studzienki z kręgów betonowych wg PN-B-10729:1999, DIN 4034,
- studzienki kanalizacyjne z tworzywa sztucznego, PN-B-10729:1999,
- kształtki PVC, PN-EN 1401-1:1999,
- przejścia szczelne przez przegrody wg DIN 4060/EN 681,
- stopnie żeliwne wg PN-64/H-74086,
- właz żeliwny 40 T wg. PN-EN 124:2000,
- zasuw, nawiertki DIN 32,
- tabliczki do oznakowania zasuw,
- zaprawa cementowa,
- pierścienie odciążające,
- właz DN 600 mm,
- stopnie żłazowe,
- cement,
- piasek,
- tarcica,
- słupki stalowe pod tabliczki,
- papa lub folia,
- beton B-10, B-15, B-20,
- śruby, podkładki, nakrętki,
- i inne –drobne materiały pomocnicze.

Wymagania dotyczące materiałów j.w.:

Stosowane materiały: rury, studnie itp. muszą mieć atesty fabryczne, certyfikaty, aprobaty techniczne i być zgodne z normami.

- Rury PCV

Charakterystyka systemu:

- rury kanalizacji grawitacyjnej z PVC-u SN8 ze ścianką litą jednorodną spełniające wymagania PN-EN 1401:1999,
- kształtki kanalizacji grawitacyjnej z PVC-u spełniające wymagania PN-EN 1401:1999,
- producent posiada certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001.

- rury powinny być produkowane zgodnie z Aprobata Techniczna COBRTI Instal oraz wg. EN 13476 - łączone na uszczelki gumowe (uszczelnienie polegające na indywidualnym formowaniu kielicha każdej rury wokół uszczelki) wykonane z duroplastycznego materiału SBR wg. EN 681; kształtki odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 476,

- Rury PE-HD

Rury klasy PE 100, SDR 11, SDR17 do układania w wykopie otwartym o średnicy zewnętrznej 90 mm grzewanych doczołowo

- Studzienki kanalizacyjne z elementów prefabrykowanych betonowych

Studzienki składają się z następujących prefabrykatów:

- dno studni betonowe,
- kręgi betonowe,
- płyta pokrywowa żelbetowa,
- pierścienie dystansowe betonowe,

i posiadają wyposażenie:

- komora robocza,
- przejścia kanałów przez ściany studzienki,
- przykrycie,
- stopnie włazowe,
- właz żeliwny.

#### *Komora robocza*

Dno komory roboczej studni jest elementem prefabrykowanym, betonowym stanowiącym monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej z fabrycznie wykonaną kietą i spocznikiem w przypadku studzienek rewizyjnych. Ściany komory roboczej stanowią kręgi betonowe. Kręgi łączone są dnem oraz pomiędzy sobą za pomocą uszczelek gumowych, stożkowych (wg. PN-85/C94153.02.). Przed montażem należy pokryć smarem poślizgowym zewnętrzną powierzchnię uszczelki umieszczonej na dolnym elemencie studni i wewnętrzną powierzchnię „zamka” górnego elementu studni nakładanego na uszczelkę. Kręgi oraz dno są wyposażone w stopnie włączowe (PN-64/H-74086). Elementy betonowe są wykonane z wodoszczelnego (W-8), mało nasiąkliwego (poniżej 4%) i mrozoodpornego (F-50) betonu wysokiej jakości (klasa nie niższa niż NB45) odpowiadające wymaganiom PN-B10729:1999, BN-86/8971-08 i DIN4034. Przejścia kanałów przez ściany studni wykonane są jako szczelne poprzez osadzone fabrycznie przejścia szczelne lub króćce połączeniowe.

#### *Płyta pokrywowa żelbetowa*

Płyta żelbetowa winna być dostosowana do obciążeń komunikacyjnych i z otworem przystosowanym do włączów kanałowych o średnicy 600mm. Otwory włączowe winne być umieszczone osiowo nad stopniami włączowymi. Płyty pokrywowe łączone są z kręgami za pomocą uszczelek gumowych.

#### *Pierścienie dystansowe*

Służą do regulacji wysokości osadzenia włazu. Łączone są za pomocą zaprawy betonowej.

#### *Włazy kanałowe*

Włazy kanałowe należy wykonać jako włazy żeliwne typu ciężkiego odpowiadające wymaganiom PE-EN 124:2000.

- Zasuwy nożowe

Zaprojektowano zasuwy z trzpieniem i skrzynką uliczną żeliwną, do zabudowy podziemnej o następujących parametrach:

- ciśnienie nominalne PN10,
- korpus wykonane z żeliwa min.GGG-40,
- wrzeciono ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym (wrzeciono powinno posiadać niskotarciowe podkładki ślizgowe lub łożysko),
- płyta i kolumna ze stali nierdzewnej 1.4021,
- okular z żeliwa szarego,
- ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, nakładana metodą elektrostatyczną lub metodą fluidyzacyjną zapewniającą powłokę min.250µm,

- Zasuwy kołnierzone, żeliwne, z miękkim uszczelnieniem o parametrach:

- ciśnienie nominalne PN10,
- gładki przelot bez gniazda,
- międko uszczelniający klin pokryty elastomerem
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa min EN-GJS-400 wg EN 1563,
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej, z walcowanym polerowanym gwintem,
- uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu O-ring,

- zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona - uszczelka zwrotna, oraz dodatkowo pierścień dławicowy wykonane z elastomeru, zapewniające bardzo dokładne uszczelnienie wrzeciona;
  - śruby łączące pokrywę z korpusem wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową,
  - nakrętka klina wykonana z metalu kolorowego,
  - kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN1092-2,
  - ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, nakładana metodą elektrostatyczną lub metodą fluidyzacyjną zapewniającą powłokę min.250µm,
- Skrzynki do zasuw

Skrzynki do zasuw o następujących parametrach:

- korpus HDPE,
- pokrywa żeliwo szare GG-20,
- wkładka stal nierdzewna,
- śruba – stal nierdzewna,

### 3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Warunki ogólne transportu podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”

Samochody skrzyniowe i inne środki transportu- odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania zgodne z ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 5.2. Wymagania szczegółowe dotyczące prowadzenia Robót

##### 5.2.1 Przewody grawitacyjne

Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych, powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Podczas montażu rur wykop powinien być odwodniony i zabezpieczony przed zalewaniem przez wody opadowe. Przewody winne być układane na odpowiednim dla rodzaju rur podłożu, naturalnym lub wzmocnionym, Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków. Na przewodach kanalizacyjnych nie przełazowych stosować studzienki kanalizacyjne przy każdej zmianie kierunku, spadku i przekroju a także w odległościach nie przekraczających 60m. Skrzyżowania przewodów kanalizacyjnych z innymi przewodami podziemnymi uzbrojenia terenu, nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych przewodów.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

W przypadku konieczności ułożenia kanału na mniejszych głębokościach niż przewiduje norma, w celu zabezpieczenia przed zamarzaniem ścieków, przewody należy ocieplić np. warstwą żużla uzupełniającego żadaną głębokość przykrycia (warstwa żużla nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego).

### 5.2.2 Przewody ciśnieniowe

Rury, kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Przy zmianie kierunku i na odgałęzieniach przewodu powinny być stosowane kształtki producenta rur. Zabezpieczenie przed rozsunięciem rur, zwłaszcza łączonych kielichowo powinno być wykonane:

- na zmianie kierunków,
- na końcówkach przewodu,
- na odgałęzieniach.

Do zabezpieczenia przewodów przed przemieszczaniem, powinny być stosowane:

- bloki oporowe,
- kotwienia,
- opaski łączące złącza kielichowe.

Bloki oporowe powinny być oparte o nienaruszony grunt. Rury od bloków oporowych oddzielić papą lub folią. Ułożony odcinek przewodu powinien być zabezpieczony przed zanieczyszczeniem.

W zależności od materiału rur powinny być stosowane złącza:

- kielichowe dla rur PVC z uszczelkami elastomerowymi,
- zgrzewane doczołowo dla rur PE,
- spawane dla rur stalowych,
- kołnierzowe dla armatury.

Montaż przewodu powinien być wykonany, zgodnie z wymaganiami PN-B-10736, w temperaturach powietrza ustalonych w instrukcji montażu producenta rur.

Rurociąg powinien być ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na  $\frac{1}{4}$  swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

### 5.2.3. Studnie betonowe, żelbetowe

Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki należy wykonywać na uprzednio wykonanej podsypce piaskowej gr. 10cm i podłożu betonowym z betonu B-10;
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studziencie przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowo-kaskadowe;
- studzienki kaskadowe powinny mieć spad w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki; kaskady dołem należy obetonować;
- we wszystkich studzienkach zamontować pierścienie odciążające.

Nie należy posadawiać studzienek betonowych na gruncie nasypowym. Grunt nasypowy należy wybrać i uzupełnić brakującą ilość „chudym betonem” lub podsypką zagęszczaną warstwami.

Przejścia przez ściany w istniejących studniach kanalizacyjnych wykonać jako szczelne poprzez osadzenie tulei.

### 5.2.4.. Uzbrojenie rurociągów

Uzbrojenie stanowią zasuwy kołnierzowe, nawiertki, hydranty. Armatura powinna być oznakowana za pomocą jednolitych tabliczek orientacyjnych wg PN-B-09700. Wokół skrzynek do zasuw, nawiertek i wokół hydrantów należy umocnić teren brukiem lub betonem o wymiarach w terenie nie utwierdzonym.

#### 5.2.5. Próba szczelności

##### 5.2.6.1. Kanalizacja

Przewody winny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy PN-92/B-10735.

Próba szczelności na eksfiltrację polega na napełnianiu przewodu kanalizacyjnego wodą łącznie ze studzienkami. Po osiągnięciu w studziencie górnego poziomu zwierciadła wody na wysokości 0,5 m ponad górną krawędź otworu wylotowego przewód z wodą pozostawia się:

- na okres 1 godziny dla odcinka o długości ponad 50 m.,
- na okres 0,5 godziny dla odcinka o długości do 50m.

Po upływie przewidzianego czasu nie powinno być ubytku wody, a na złączach nie powinny ukazywać się krople wody.

Niedopuszczalne jest dolewanie wody w czasie trwania próby.

Próba szczelności na infiltrację polega na sprawdzeniu czy na wykonanej sieci kanalizacyjnej wody gruntowe nie infiltrują do przewodów.

Wyniki prób powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, Inżyniera i użytkownika.

##### 5.2.6.2. Rurociągi ciśnieniowe

Badanie szczelności należy wykonać zgodnie z PN-81/B-10725, zachowując skrajną ostrożność. Proste odcinki rurociągu powinny być przysypane z zagęszczeniem, a próba może się odbyć najwcześniej w 48 godz. po zasypaniu. Łuki, trójniki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby. Badanie ciśnieniowe powinno zostać wykonane dla poszczególnych odcinków, nie dłuższych niż 300m. Badanie przeprowadzać w temp. nie niższej niż +1° C a max. temperatura wodociągu nie może być wyższa niż 20° C. Rurociąg należy odpowietrzyć. Po zakończeniu próby, ciśnienie zmniejszać należy powoli.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej ST - 00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 6.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- poddać rurociągi próbie na szczelność, oraz sprawdzić:
  - usytuowanie rurociągów, studzienek, armatury, urządzeń,
  - rodzaj podłoża,
  - rodzaj rur, kształtek, armatury,
  - ułożenie przewodu i sposób zamontowania armatury,
  - szczelność zamykania armatury,
  - zabezpieczenie innych przewodów,
  - bloki oporowe,
  - zagęszczenie obsypki,
  - odległość od budowli sąsiadującej,

- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
- wyniki płukania, dezynfekcji przewodów.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostki obmiaru

Jednostką obmiaru jest :

- m:** ułożenie i montaż rurociągów grawitacyjnych i ciśnieniowych wraz z kształtkami w wykopie;
- kpl :** dla posadowionych i zainstalowanych studni z ich kompletnym wyposażeniem; oraz armatura

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu kanalizacji sanitarnej i przeprowadzeniu badań jak w pkt.6.2.

Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- użycie właściwych Materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych materiałów,
- prawidłowość zamontowania i działania armatury,
- prawidłowość wykonania rurociągów i ich połączeń, przewiertów,
- prawidłowość wykonania izolacji,
- szczelność przewodów.

W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wymagań projektowych przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy, oraz Pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić w Dzienniku Budowy realizację wpisów dotyczących Robót,
- dokonać szczegółowych oględzin.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Płatności

Płatności będą dokonywane na podstawie obmiaru Robót zgodnie z pkt.7.2.niniejszej ST. Zakres Robót jest podany w pkt.1.3.niniejszej ST.

*Cena wykonania robót obejmuje odpowiednio :*

- roboty geodezyjne, pomiarowe i przygotowawcze,
- sporządzanie niezbędnych rysunków wykonawczych, warsztatowych, montażowych lub

- opracowań,
- zakup i dostarczenie Materiałów do miejsca ich wbudowania,
  - wykonanie robót objętych specyfikacją,
  - roboty ziemne związane z montażem rurociągów i obiektów na sieci: wykopy, zasypka, deskowanie, podsypki i obsypki, zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego,
  - podłoża betonowe i z kruszyw naturalnych, betonowanie,
  - deskowania, izolacje, przebicia, brukowanie,
  - oznakowanie trasy rurociągów i armatury,
  - próby szczelności, ciśnieniowe, dezynfekcja, płukanie,
  - wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
  - pomiary i badania laboratoryjne,
  - uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

Cena jednostkowa ułożenia 1 m rurociągów (grawitacyjne i tłoczne) obejmuje odpowiednio:

- montaż rurociągów,
- montaż kształtek, bloków oporowych,
- oznakowanie trasy rurociągu,
- próby ciśnieniowe, próby szczelności,
- dezynfekcja rurociągów,
- płukanie rurociągów.

Cena wykonania 1 kpl studzienki obejmuje odpowiednio:

- wykonanie podsypki, podłoża betonowego,
- montaż studzienki z kompletnym wyposażeniem,
- obetonowanie włązów studzienek.

Cena wykonania 1 kpl armatury obejmuje odpowiednio:

- montaż armatury,
- oznakowanie armatury tabliczkami,
- obetonowanie skrzynek do zasuw.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami(PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

### 10.1. Normy

PN-81/C-89203	Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-92/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-74/C-89200	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
PN-92/B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-89/M-74091	Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 Mpa.
PN-63/M-74085	Armatura przemysłowa. Klucz do zasuw i hydrantów.
PN-85/M-74081	Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
PN-86/B-09700	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
PN-85/H-74306	Armatura i rurociągi. Wymiary połączeniowe kołnierzy na ciśnienie nominalne do 1 Mpa.



- 
- PN-EN 1401-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji.
- PN-EN 1452-1÷5:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) do przesyłania wody.
- PN-EN 124:2000 Zwieńczenie studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badania typu i znakowanie.
- PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- PN-87/H-74051/02 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D.

#### 10.2. Inne

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych - tom II „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”,
- Instrukcja montażowa producenta rur i armatury.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**ST - 05.00**

**ROBOTY DROGOWE  
W ZAKRESIE ODTWORZENIA NAWIERZCHNI  
I ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych, które zostaną wykonane w ramach zadania: „**Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Nowogrodzcu**”

### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w pkt 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

#### 1.3.1. Roboty budowlane podstawowe

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu robót drogowych (w zakresie odtworzeń oraz projektowanych rozwiązań), zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki. Zakres robót obejmuje:

- *odtworzenie istniejących nawierzchni na terenie oczyszczalni ścieków oraz projektowane rozwiązania drogowe*: nawierzchnia – warstwa ścieralna z kostki brukowej, betonowej grub. 8 cm, na podsypce cementowo-piaskowej grub. 5 cm i podbudowie zasadniczej z kruszywa łamanego naturalnego o frakcji 0/31,5 mm, stabilizowanego mechanicznie lub tłucznia kamiennego grub. 20 cm, na warstwie odsączającej z piasku średnioziarnistego o  $WP > 35$  i  $CBR.25$  lub żwiru przepuszczalnego (frakcja 2/6 mm) grub. 15 cm,
- krawężniki betonowe, drogowe 22x15 cm oraz 30x15 cm, na podsypce cementowo-piaskowej grub. 3cm i ławie betonowej z betonu C12/15 (B15) (beton wg ST-02.00 „Roboty betonowe i żelbetowe”) – odtworzenie istniejących krawężników oraz projektowane rozwiązania.

#### 5.1.1 1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty przygotowawcze i pomocnicze,
  - montaż i demontaż szalunków (np. przy wykonaniu elementów betonowych),
- oraz prace towarzyszące:
- wytyczenie i pomiary geodezyjne,
  - transport materiałów na miejsce robót,
  - transport wewnętrzny w obrębie budowy,
  - dowóz piasku i kruszywa,
  - zagęszczenie i ubicie materiałów drogowych,
  - pielęgnacja wykonanej nawierzchni,
  - przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań w trakcie i po wykonaniu nawierzchni,
  - uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
  - utrzymanie nawierzchni dróg dojazdowych w okresie ich eksploatacji.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne” oraz z określeniami podanymi

w pozostałych STWiORB. Grubości warstw należy traktować jako grubości po zagęszczeniu. Ponadto:

Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

- *Warstwa ściernalna* - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- *Warstwa wiążąca* - warstwa znajdująca się między warstwą ściernalną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- *Warstwa wyrównawcza* - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- *Podbudowa* - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- *Podbudowa zasadnicza* - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- *Podbudowa pomocnicza* - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
- *Warstwa mrozoochronna* - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- *Warstwa odcinająca* - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- *Warstwa odsączająca* - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

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.

Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $Mg/m^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych ( $Mg/m^3$ ).

Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

$$U = d_{60}/d_{10}$$

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% ziarn gruntu, (mm),

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% ziarn gruntu, (mm),

Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

Obrzeża betonowe - są to betonowe elementy prefabrykowane oddzielające chodnik od pobocza lub pasa gruntowego.

Kategoria ruchu (KR) - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

Betonowa kostka brukowa i płyta drogowa typu „Meba” - 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.

Krawężnik - prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m.

Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

### **1.5. Wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00. „Wymagania ogólne.”

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuka budowlaną.

## **2. MATERIAŁY**

### **Wymagania ogólne**

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),

- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez ww. ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw.

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Do wykonania robót drogowych należy stosować, zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami, materiały:

- kruszywo łamane o frakcji 0/31,5 mm do wykonania warstw podbudowy wg PN-EN 933-1:2012 i PN-EN 13043:2004/Ap1:2010,
- tłuczeń kamienny o frakcji 0/31,5mm mm do wykonania warstw podbudowy wg PN-EN 933-1:2012 i PN-EN 13043:2004/Ap1:2010
- piasek na podsypki oraz warstwę odsączającą wg PN-EN 13242 +A1:2010,
- woda - woda technologiczna stosowana do wykonania betonów i stabilizacji gruntu, spełniająca wymagania normy PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody uzyskiwanej z produkcji betonu,
- cement wg PN-B 19707:2003,
- krawężnik drogowy 22x15cm oraz 30x15cm, prefabrykowane belki betonowe stanowiące ograniczenie powierzchni dróg od powierzchni przyległych np. chodników, trawników itp., z betonu C25/30 (B30), odpowiadające wymaganiom wg PN-EN 1340:2004 (w tym również materiał z odzysku),,
- kostka brukowa, betonowa grubości 8 cm, z betonu o wytrzymałości na ściskanie nie mniej niż 50 MPa dla klasy "50", wg PN-EN 1338:2005 (w tym również materiał z odzysku),
- inne drobne materiały pomocnicze.

## **Wymagania szczegółowe**

### **2.1. Wymagania dla podbudowy z kruszywa łamanego**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków lub ziarn żwiru większych od 8mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

#### *Uziarnienie kruszywa*

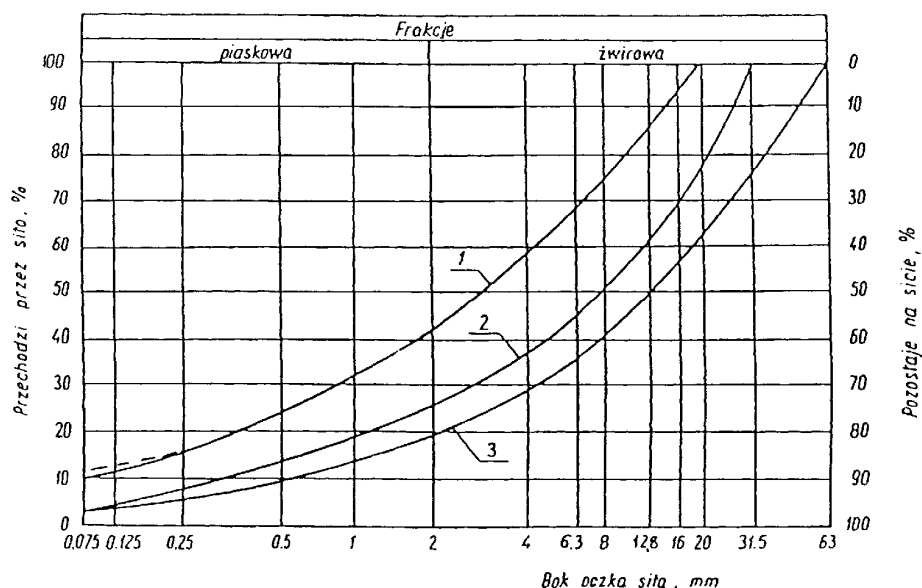
Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-EN 933-1:2012 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.

1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową,

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę).

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Rys. 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej



### Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabelicy 1:

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania						Badania według
		Kruszywa naturalne		Kruszywa łamane		Żużel		
		zasadnicza	pomocnicza	zasadnicza	pomocnicza	zasadnicza	pomocnicza	
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-B-06714-15
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-15
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	45	35	40	-	-	PN-B-06714-16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	1	1	PN-B-04481
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	-	-	BN-64/8931-01
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35	45	35	50	40	50	PN-B-06714-42

	b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	30	40	30	35	30	35	
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	2,5	4	3	5	6	8	PN-B-06714-18
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-19
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	-	-	-	1	3	PN-B-06714-37 PN-B-06714-39
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	2	4	PN-B-06714-28
11	Wskaźnik nośności w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,00 b) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,03	80 120	60 -	80 120	60 -	80 120	60 -	PN-S-06102

## 2.2 Wymagania dla cementu (przechowywanie)

Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg, można przechowywać do:

- 10 dni w miejscach zadanych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym;
- terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony na paletach magazynuje się razem z paletami, z dopuszczalną wysokością 3 szt. palet. Cement niespaletowany układa się w stosy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych). Cement dostarczany luzem przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

## 2.3 Wymagania dla kostki brukowej, betonowej

Tablica 2. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone wg PN-EN 1338:2005 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu:

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie		
1	Kształt i wymiary				
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, Grubości < 100 mm ≥ 100 mm	C	Długość ± 2 ± 3	szerokość ± 2 ± 3	grubość ± 3 ± 4
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki)	C	Maksymalna (w mm) wypukłość wklęsłość		



	> 300 mm), przy długości pomiarowej 300 mm 400 mm		1,5 2,0	1,0 1,5
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne			
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5 \text{ kg/m}^2$	
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna $T \geq 3,6 \text{ MPa}$ . Każdy pojedynczy wynik $\geq 2,9 \text{ MPa}$ i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż $250 \text{ N/mm}$ długości rozłupania	
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja	
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy	
			szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			$\leq 23 \text{ mm}$	$\leq 20 \text{ 000 mm}^3 / 5000 \text{ mm}^2$
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna 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 wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)	
3	Aspekty wizualne			
3.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne	
3.2	Tekstura	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,	
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)		c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne	

W przypadku zastosowań kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. na nawierzchniach wewnętrznych nie narażonych na kontakt z solą odładzającą), wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN 1338:2005.

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 zacyzn 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. Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

#### 2.4. Wymagania dla podbudowy z tuczni kamiennego

Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami określonymi dla:

- klasy co najmniej II - dla podbudowy zasadniczej,
- klasy II i III - dla podbudowy pomocniczej.

Do podbudowy zasadniczej należy stosować kruszywo gatunku, co najmniej 2. Wymagania dla kruszywa przedstawiono w tablicach 3 i 4.

Tablica 3. Wymagania dla tuczni i kłińca:

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles wg. PN-79/B-06714 - po pełnej liczbie obrotów, % (procentowy) ubytek masy nie więcej niż: - w tuczniu - w kłińcu - po 1/5 pełnej liczby obrotów, % (procentowy) ubytek masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż:	35 40 30
2	Nasiąkliwość wg. PN-77/B-06714 w % (procentach) nie więcej niż: - dla kruszyw ze skal magmowych i przeobrażonych - dla kruszyw ze skal osadowych	2,0 3,0
3	Odporność na działanie mrozu wg. PN-78/B-06714 w % (procentach) ubytku masy nie więcej niż: - dla kruszyw ze skal magmowych i przeobrażonych - dla kruszyw ze skal osadowych	4,0 5,0
4	Odporność na działanie mrozu według zmodyfikowanej metody bezpośredniej wg. PN-78/B-06714 i BN-84/6774-02 w % (procentach) ubytku masy nie więcej niż: - w kłińcu - w tuczniu	nie bada się 30

Tablica 4. Wymagania dla tuczni i kłińca w zależności od warstwy podbudowy tuczniowej:

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Uziarnienie wg. PN-91/B-06714 a) zawartość ziaren nie mniejszych niż: 0,075 mm odsianych na mokro w % (procentach) nie więcej niż: - w tuczniu - w kłińcu b) zawartość frakcji podstawowej w % (procentach) nie mniej niż: - w tuczniu i kłińcu c) zawartość pod ziarna w % (procentach) nie więcej niż: - w tuczniu i kłińcu d) zawartość nad ziarna w % (procentach) nie więcej niż: - w tuczniu i kłińcu	3 4 75 15 15
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych wg. PN-77/B-06714 w % (procentach) nie więcej niż: - w tuczniu i kłińcu	0,2
3	Zawartość ziaren nieforemnych wg. PN-78/B-06714 w % (procentach) nie więcej niż: - w tuczniu - w kłińcu	40 nie bada się
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy wg. PN-78/B-06714 - w kłińcu i tuczniu	barwa cieczy nie ciemniejsza niż wzorcowa

## **2.5. Wymagania dla materiałów na podsypkę i do zapraw**

Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni:

a) na podsypkę piaskową pod nawierzchnię:

- piasek naturalny wg PN-EN 13242+A1:2010,
- piasek łamany (0,075÷2) mm wg PN-EN 13242+A1:2010.

b) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię:

- mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242+A1:2010, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2012 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 13242+A1:2010.

c) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej:

- piasek naturalny spełniający wymagania PN-EN 13242+A1:2010,
- piasek łamany (0,075÷2) mm wg PN-EN 13242+A1:2010.

d) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej:

- zaprawę cementowo-piaskową 1:4.

e) do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej

- do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych;
- do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8 lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

## **2.6. Wymagania dla elementów betonowych, prefabrykowanych**

Wyprodukowane metodą wibroprasowania, przeznaczone dla budownictwa drogowego, klasa wytrzymałości „50”, gatunek 1, kolor i kształt zgodny z projektem oraz właściwą Aprobata Techniczną IBDiM, nasiąkliwość poniżej 5%. Wg wykazu., krawężnik drogowy 22x15 cm oraz 30x15 cm.

## **3. SPRZĘT**

Wymagania ogólne dotyczące maszyn budowlanych określono w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 "Wymagania ogólne".

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosować m.in. następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- walców lekkich, średnich i ciężkich drogowych,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub innych urządzeń czyszczących,
- zagęszczarki płytowej z osłoną z tworzywa sztucznego,
- ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,
- ładowarki do załadunku i transportu materiałów sypkich, spychania i zwałowania,
- koparki,
- spycharki,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- samochodów samowładowczych z przykryciem brezentowym,
- narzędzia brukarskie,

oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

#### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 "Wymagania ogólne".

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować m.in. następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10 T,
- samochód dostawczy 0,9 T,
- samochód skrzyniowy z podnośnikiem 1,0T;

##### Uwaga:

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odkształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót budowlanych**

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 - „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

##### **5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych**

###### **Roboty rozbiórkowe nawierzchni**

Nawierzchnię z kostki brukowej, betonowej wraz z warstwami konstrukcyjnymi (podsypką, podbudową i warstwą odsączającą) oraz krawężniki betonowe, drogowe wraz z ławą betonową należy rozebrać poprzez wyłamanie mechaniczne lub ręczne. Materiały uzyskane z rozbiórki nie powinny być mieszane w trakcie wykonywanych robót, transportu i składowania. Gruz z rozebranych elementów wywieźć na składowisko odpadów i zutylizować.

###### *Odwodnienie pasa robót ziemnych*

Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, 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.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

### **5.1.2 Roboty pomiarowe**

#### **5.1.3 Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy 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 wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu głównych tras i reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające ich charakterystykę i położenie. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych.

#### *Sprawdzenie wyznaczania punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych*

Punkty te powinny być zastabilizowane przy użyciu palików drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych. Repery robocze należy założyć poza granicami robót. Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/ km, stosując niwelacje podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

#### *Wyznaczenie placów*

Oś powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 m.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

#### *Wyznaczenie przekrojów poprzecznych*

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi jezdni, parkingów, placów, chodników nasypów i wykopów na powierzchni terenu. Do wyznaczania powyższych krawędzi należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy.

### **Korytowanie, profilowanie i zagęszczanie podłoża**

#### *Warunki przystąpienia do robót*

Wykonawca może przystąpić do profilowania i zagęszczania podłoża po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów uzbrojenia terenu i bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

#### *Wykonanie koryta oraz profilowanie i zagęszczanie podłoża*

Korytowanie wykonywać poprzez mechaniczne lub ręczne odspojenie gruntu ze złożeniem urobku na odkład lub na hałdę. Koryta pod jezdnie wyprofilować zgodnie ze spadkami podłużnymi i poprzecznymi.

Po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów uzbrojenia terenu wykop należy zasypać i zagęścić do spodu warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

W wykonanym korycie oraz wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, samochodowy.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoża powinno być oczyszczone z wszelkich odpadów oraz błota i rozluźnionego nadmiernie gruntu.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane, należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się aby rzędne terenu, przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli rzędne przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża, jego powierzchnię należy dogęścić 3–4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia przez wałowanie. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN 88/B-04481 (metoda I lub II).

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ ):

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$	
	Kategoria ruchu KR3÷KR6	Kategoria ruchu KR1÷KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1.00	1.00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu	1.00	0.97

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej z tolerancją od - 20% do +10%.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłożę uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

#### *Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża*

Podłożę (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniu podłoża nastąpi przerwa w robotach, to Wykonawca winien zabezpieczyć podłożę przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłożę uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

## Podbudowa z kruszywa łamanego

### Przygotowanie podłoża

Warstwa kruszywa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie drobnych cząstek gruntu do warstwy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem (1):

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

w którym:

$D_{15}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

$d_{85}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \leq 1,2$$

w którym:

$d_{50}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,

$O_{90}$  - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru  $O_{90}$  powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

### Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszkę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce w budowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

### Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. 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.

Wymagane wartości ugięć i nośności warstwy podbudowy z kruszywa łamanego:

Wyszczególnienie wartości	Wymagania
Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30cm w Mpa	
- wtórny E2	200
- stosunek modułów E2/E1	<2,2
Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem samochodu o obciążeniu 57,5 kN mierzone za pomocą belki Benkelmana	do 0,7 mm

### *Odcinek próbny*

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### *Utrzymanie podbudowy*

Podbudowa po wykonaniu a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest zobowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

## **Nawierzchnie z kostki brukowej, betonowej**

### *Przygotowanie podłoża*

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami. Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie. Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania.

### *Konstrukcja nawierzchni*

Konstrukcja nawierzchni obejmuje ułożenie warstwy ścieralnej z betonowej kostki brukowej na podsypce cementowo-piaskowej i piaskowej.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni obejmują:

- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, obrzeży i ew. ścieków),
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej i piaskowej,
- ułożenie kostek z ubiciem,
- wypełnienie szczelin – spoin,
- pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

### *Podbudowa*

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Inne rodzaje podbudów powinny odpowiadać wymaganiom norm, wytycznych IBDiM i zaakceptowanym przez Inżyniera.

### *Obramowanie nawierzchni*

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Krawężniki betonowe zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich



ustawieniem, pożądanym jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji obrzeży.

### *Podsypka*

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Jeśli dokumentacja projektowa lub STWiORB nie ustala inaczej to grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3÷5 cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Podsypkę cementowo-piaskową stosuje się z zasady przy występowaniu podbudowy pod nawierzchnią z kostki. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach 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 zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją poleć 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.

### *Układanie nawierzchni*

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek powinny być zgodne z dokumentacją projektową, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inżynierowi. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po  $1 \text{ m}^2$  wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

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.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

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 oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach 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.).

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) 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 prostokątnych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt  $45^\circ$ , a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić:

- a) piaskiem, jeśli nawierzchnia jest na podsypce piaskowej,
- b) zaprawą cementowo-piaskową, jeśli nawierzchnia jest na podsypce cementowo-piaskowej.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie 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.

#### *Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu*

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż  $15^\circ\text{C}$ ) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

#### **5.1.4 Podsypka piaskowa (warstwa odsączająca)**

Warstwę odsączającą należy wykonać z piasku średnioziarnistego o grubości warstwy 15 cm. Powierzchnie podsypki należy wyrównać do wymaganego profilu. Zagęszczanie warstwy piasku - mechanicznie z polewaniem wodą do momentu uzyskania stopnia zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ . Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Wbudowanie podsypki powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych w niezawilgocone koryto gruntowe. Zabrania się układania podsypki w deszczu.

Niedopuszczalne jest wykonywanie robót ziemnych w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Prac nie należy wykonywać w okresie zimowym.

Wszelkie manewry walca należy przeprowadzać płynnie, między innymi rozpoczęcie i zakończenie przejazdu, zmiana kierunku przejazdu nie może powodować szarpnięć.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić podsypkę 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 Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

## Podbudowa z tłucznia kamiennego

### Przygotowanie podłoża

Warstwa tłucznia powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie drobnych cząstek gruntu do warstwy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem (1):

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

w którym:

$D_{15}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

$d_{85}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.

### Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki tłucznia

Minimalna grubość warstwy podbudowy z tłucznia nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 1,5-krotnego wymiaru największych ziarn tłucznia. Maksymalna grubość warstwy podbudowy po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Podbudowę o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.

Kruszywo grube powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnęła grubość projektowaną.

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być przywałowane dwoma przejściami walca statycznego, gładkiego o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30kN/m. Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku osi jezdni.

Zagęszczanie podbudowy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

W przypadku wykonywania podbudowy zasadniczej, po przywałowaniu kruszywa grubego należy rozłożyć kruszywo drobne w równej warstwie, w celu zaklinowania kruszywa grubego. Do zagęszczania należy użyć walca wibracyjnego o nacisku jednostkowym, co najmniej 18kN/m, albo płytową zagęszczarką wibracyjną o nacisku jednostkowym, co najmniej 16kN/m<sup>2</sup>. Grubość warstwy luźnego kruszywa drobnego powinna być taka, aby wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego zostały wypełnione kruszywem drobnym.

Jeżeli to konieczne, operacje rozkładania i wwbrowywanie kruszywa drobnego należy powtarzać aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego.

Po zagęszczeniu cały nadmiar kruszywa drobnego należy usunąć z podbudowy szczotkami tak, aby ziarna kruszywa grubego wystawały nad powierzchnią od 3 do 6mm.

Następnie warstwa powinna być przywałowana walcem statycznym gładkim o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 50 kN/m, albo walcem ogumionym w celu dogęszczenia kruszywa poluzowanego w czasie szczotkowania.

Szerokość wykonanej podbudowy z tłucznia powinna być zgodna z projektem. Jeżeli podbudowa nie jest obramowana krawężnikiem, opornikiem lub opaską, powinna być szersza od warstwy na niej leżącej o 10 cm z każdej strony.

Tolerancja szerokości podbudowy z tłucznia na łukach i prostych w stosunku do podanej w projekcie, nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 cm.

### Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,

- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy/nawierzchni. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy/nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

#### *Utrzymanie podbudowy*

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

### **Krawężniki betonowe, drogowe 22 x 15 cm i 30 x 15 cm**

Pod krawężniki należy wykonać rowki poprzez ręczne odspojenie gruntu, wyrównanie dna i ścian wykopów oraz uformowanie poboczy. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

Krawężniki ustawiać należy na podsypce cementowo - piaskowej 1:4 i na ławie betonowej C12/15 (B15). Ławy betonowe wykonać należy w deskowaniu, z ręcznym rozścieleniem, wyrównaniem i ubiciem mieszanki betonowej. Ławy należy pielęgnować przez polewanie wodą. W ławach co 50 m stosować szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Krawężniki należy ustawiać i wyregulować według osi podanych punktów wysokościowych. Spoiny krawężników nie powinny przekraczać 1cm, wypełniać należy żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową o ile nie podano sposobu w dokumentacji technicznej. Zewnętrzne ściany krawężnika zasypać piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym starannie ubitym. Pobocze uformować do wymaganego profilu. Krawężniki jezdni powinny być ustawiane na ławach betonowych z oporem, wykonanych w szalowaniu. Rzędne wykonanych ław powinny być zgodne z niweletą i będą sprawdzane geodezyjnie co około 50m, odchylenie od rzędnych projektowanych nie może być większe niż 2 cm. Profil podłużny górnej powierzchni powinien być zgodny z niweletą drogi i będzie sprawdzany trzymetrową łatą brukarską Prześwit pomiędzy łatą a górną powierzchnią krawężnika nie może być większy niż 1 cm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania**

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”,
- b) Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- c) Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobata Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

## 6.2. Kontrole i badania laboratoryjne

- a) badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- b) Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
- c) badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

## 6.3. Wymagania szczegółowe

### 6.3.1. Roboty pomiarowe

Kontrole jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczaniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

### 6.3.2. Korytowanie, profilowanie i zagęszczanie podłoża

#### *Badania w czasie robót*

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża:

1. Szerokość koryta - 1 raz na 100m,
2. Równość podłużna - co 20 m,
3. Równość poprzeczna – 1 raz na odcinku 100m,
4. Spadki poprzeczne \*) - 1 raz na odcinku 100m,
5. Rzędne wysokościowe - co 100m
6. Ukształtowanie osi w planie \*) - co 100m
7. Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża - w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup>

\*) *Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie, należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych*

W zakres kontroli jakości wykonywania robót wchodzi:

- a/ sprawdzenie szerokości koryta i profilowanego podłoża, która nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.
- b/ sprawdzenie nierówności podłużnych koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łątą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.
- c/ sprawdzenie spadków poprzecznych koryta i profilowanego podłoża, które powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .
- d/ sprawdzenie różnic pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.
- e/ sprawdzenie osi w planie, która nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.
- f/ sprawdzenie wskaźnika zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża który nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy – w punkcie 5.2.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-EN 1097-5:2008. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

*Postępowanie z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)*

Wszystkie powierzchnie wykazujące większe odchylenia cech geometrycznych od wymaganych powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

**6.3.3. Podbudowa z kruszywa łamanego oraz podbudowa z tłuczni kamienno-**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw/tłuczni przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone dla kruszywa i tłuczni w punkcie 2.

*Badania w czasie robót*

Częstotliwość oraz zakres badań:

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	1 próbka na 100m <sup>2</sup>	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.1.	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

*- uziarnienie mieszanki*

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymogami. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

*- wilgotność mieszanki*

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988 (metoda II), z tolerancją +10%, -20%.

Wilgotność należy określać wg PN-EN 1097-5:2008.

*- zagęszczenie*

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

W przypadku gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych i wykonywać nie rzadziej niż raz na 500 m<sup>2</sup> lub wg zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie warstwy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy:

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

Wymagania dotyczące cech geometrycznych

Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej warstwy z kruszywa/tłuczni:

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość	1 raz na 100m
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą
3	Równość poprzeczna	1 razy na 100m
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	1 razy na 100m
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	co 100 m
7	Grubość	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	Nośność: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

*- szerokość warstwy*

Szerokość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

*- równość warstwy*

Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4 metrową łątą lub planografem. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4 metrową łątą.

Nierówności nie mogą przekraczać:

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej i nawierzchni,
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

*- spadki poprzeczne warstwy*

Spadki poprzeczne podbudowy/nawierzchni na prostych i łukach należy dowiązać do stanu istniejącego, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

*- rzędne wysokościowe warstwy*

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

*- grubość warstwy i ulepszonego podłoża*

Grubość podbudowy/nawierzchni nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej i nawierzchni  $\pm 10\%$
- dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

*- nośność warstwy*

- moduł odkształcenia zgodny z poniższą tablicą „cechy warstwy”,
- ugięcie sprężyste zgodny z poniższą tablicą „cechy warstwy”,

*- cechy warstwy:*

Warstwy z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy warstwy				
	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia $E_1$	od drugiego obciążenia $E_2$
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

### Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami warstwy

#### - niewłaściwe cechy geometryczne warstwy

Wszystkie powierzchnie warstwy, które wykazują większe odchylenia od określonych jak wyżej powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

#### - niewłaściwa grubość warstwy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę warstwy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

#### - niewłaściwa nośność warstwy

Jeżeli nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy/nawierzchni tylko wtedy, gdy zniżenie nośności podbudowy/nawierzchni wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy/nawierzchni.

### 6.3.4. Nawierzchnia z kostki brukowej, betonowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### Badania w czasie robót

Kontroli podlegają:

- spadek poprzeczny,
- grubość podsypki, tolerancja  $\pm 1$  cm,
- cechy geometryczne nawierzchni: sprawdzenie równości nawierzchni, profilu podłużnego i przekroju poprzecznego,
- sprawdzenie równoległości, szerokości i wypełnienie spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania).

#### a) Badanie pochylenia nawierzchni:

Sprawdzanie pochylenia nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Różnice pomiędzy pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi nie powinny być większe niż 0,2%.

#### b) Badanie rzędnych niwelety nawierzchni:

Sprawdzanie rzędnych niwelety nawierzchni należy wykonać za pomocą niwelatora, na długości nie mniejszej niż 0,1 powierzchni odbieranej nawierzchni. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny się różnić od projektowanych więcej niż o  $\pm 1$ cm.

#### c) Badanie równości nawierzchni:

Sprawdzanie równości nawierzchni należy wykonywać za pomocą planografu w sposób ciągły, a w przypadku jego braku, za zgodą Inżyniera, łata 4metrową, co najmniej w dziesięciu losowo



wybranych miejscach, na każde 50 m<sup>2</sup> odebranej nawierzchni. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 5mm.

*Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej, betonowej*

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wy-kruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### 6.3.5. Krawężniki (w tym ławy betonowe)

*Sprawdzenie koryta pod ławę*

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm.

*Sprawdzenie ław*

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) Zagęszczenie ław.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.

Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy.

e) 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.

*Sprawdzenie ustawienia krawężników*

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łąty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-00.00 „Wymagania Ogólne”.

Jednostką obmiarową dla robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest:

1) **m<sup>2</sup>** (metr kwadratowy) - dla:

- Ilość wykonania koryt z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża,
- Ilość wykonania podsypki cementowo-piaskowej oraz warstwy odsączającej z piasku,
- Ilość wykonania podbudowy z kruszywa łamanego lub tłucznia kamiennego,
- Ilość wykonania/odtworzenia nawierzchni z kostki brukowej, betonowej,
- Ilość wykonanych prac związanych z rozbiórką nawierzchni z kostki brukowej, betonowej wraz z warstwami konstrukcyjnymi (podsypką, podbudową i warstwą odsączającą).

2) **m** (metr) - dla:

- Ilość wykonania/odtworzenia krawężników betonowych, drogowych,
- Ilość wykonanych prac związanych z rozbiórką krawężników betonowych, drogowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego elementu każdego z obiektów lub robót przewidzianych do wykonania Dokumentacją Projektową.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Ewentualne roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania przyniosły pozytywne wyniki oraz przedstawione atesty pokrywają się z danymi w projekcie technicznym.

### **8.3. Odbiór częściowy robót**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania dały pozytywne wyniki. Roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

## **9. ROZLICZENIE ROBÓT**

### **6.3.6. 9.1. Ustalenia ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność za jednostkę obmiarową roboty wg zakresu wymienionego w pkt. 1.3. niniejszej specyfikacji należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Płatności będą dokonywane zgodnie z obmiarem Robót z pkt.7.1. niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Zakres Robót podany jest w pkt.1.3 niniejszej STWiORB. Cena jednostkowa pozycji przedmiarowej będzie obejmować poza pracami podstawowymi wszystkie prace towarzyszące i roboty tymczasowe oraz wszelkie inne koszty konieczne do kompletnego wykonania pozycji przedmiarowych łącznie z inwentaryzacją powykonawczą obiektu/elementu obiektu.

### **6.3.7. 9.2. Cena wykonania robót**

1. Cena wykonania koryt oraz profilowania i zagęszczania podłoża rozliczana w  $m^2$  obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- badania laboratoryjne materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- oznakowanie prowadzonych robót,
- mechaniczne wykonanie koryta gruntowego,
- transport gruntu,
- ręczne i mechaniczne profilowanie dna podłoża gruntowego,
- mechaniczne zagęszczenie podłoża,
- pomiar inwentaryzacji geodezyjnej koryta.
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

2. Cena wykonania podsypki cementowo - piaskowej oraz warstwy odsączającej z piasku rozliczana w  $m^2$  obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- badania laboratoryjne materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- oznakowanie prowadzonych robót,
- przygotowanie mieszanki zgodnie z recepturą,
- dostarczenie mieszanki/piasku na miejsce wbudowania,
- wykonanie odcinka próbnego,

- rozłożenie mieszanki/piasku,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki/piasku,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

3. Cena wykonania podbudowy z kruszywa łamanego lub tłucznia kamiennego rozliczana w  $m^2$  obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- badania laboratoryjne materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- oznakowanie prowadzonych robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa/tłucznia, zgodnie z recepturą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- wykonanie odcinka próbnego,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

4. Cena wykonania/odtworzenia nawierzchni z kostki brukowej, betonowej rozliczana w  $m^2$  obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- badania laboratoryjne materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup i dostarczenie materiałów (w tym również kostka z odzysku),
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- oznakowanie prowadzonych robót,
- sytuacyjno – wysokościowe wyznaczenie robót,
- wykonanie podsypki cementowo - piaskowej,
- ułożenie kostki brukowej, betonowej,
- ubijanie wibracyjne kostki,
- wypełnienie spoin między kostką,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

5. Cena wykonania/odtworzenia krawężników betonowych, drogowych rozliczana w  $m$  obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- badania laboratoryjne materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup i dostarczenie materiałów (w tym również krawężnik z odzysku),,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- oznakowanie prowadzonych robót,
- wykonanie deskowania ławy betonowej,
- wykonanie ławy betonowej,
- rozebranie deskowania,
- pielęgnacja wykonanej ławy,

- wykonanie mieszanki cementowo-piaskowej i rozścielenie jej jako podsypki pod krawężnik,
- ustawienie krawężnika betonowego, drogowego,
- wyregulowanie wg osi poziomych i podanych punktów,
- wypełnienie spoin między krawężnikami przygotowaną zaprawą cementowo-piaskową,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

6. Cena wykonania prac związanych z rozbiórką nawierzchni z kostki brukowej, betonowej wraz z warstwami konstrukcyjnymi (podsypką, podbudową i warstwą odsączającą) rozliczana w  $m^2$  oraz prac związanych z rozbiórką krawężnika betonowego, drogowego rozliczana w  $m$  obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wyznaczenie miejsc, powierzchni, odcinków rozbiórek,
- opracowanie inwentaryzacji stanu zerowego i każdej zdejmowanej warstwy,
- oznakowanie prowadzonych robót,
- prace rozbiórkowe – ręczne wykonanie rozbiórki nawierzchni z kostki brukowej, betonowej wraz z warstwami konstrukcyjnymi (podsypką, podbudową i warstwą odsączającą) oraz rozbiórki krawężnika betonowego, drogowego wraz z ławą betonową,
- pomiar inwentaryzacji geodezyjnej koryta,
- wywóz gruzu wraz z jego utylizacją,
- koszty utylizacji materiałów pochodzących z rozbiórek,
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE .

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

### 6.4. 10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Przedmiar Robót.
- Projekt Budowlany.
- Projekt Wykonawczy.
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### 10.2. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-EN 1367-2:2010	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 2: Badanie w siarczenie magnezu
PN-EN 933-1:2012	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
PN-EN 933-4:2008	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarna

PN-EN 1097-5:2008	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności
PN-EN 1097-6:2002	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
PN-EN 1367-1:2007	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-EN 1744-1:2010	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-EN 1744-1:2010	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową
PN-EN 1744-1:2010	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazawego
PN-EN 1097-2:2010	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 1367-2:2010	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 2: Badanie w siarczenie magnezu
PN-EN 1338:2005	Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
PN-B-04481:1998	Badanie próbek gruntu
PN-EN-1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-B-19707:2003	Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności.
PN-EN 197-1:2012	Cement – część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 13242 +A1:2010	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 1340:2004	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań

### 10.3. Inne dokumenty

- 1) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie - na podstawie którego przyjmuje się konstrukcje nawierzchni ciągów komunikacyjnych w zależności od kategorii ruchu.
- 2) OST opracowane przez GDDKiA.
- 3) Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt – Warszawa.
- 4) Instrukcja techniczna 0-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- 5) Instrukcja techniczna G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK-1979.
- 6) Instrukcja techniczna G-1 Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK - 1978.
- 7) Instrukcja techniczna G-2 Wysokościowa osnowa pozioma, GUGiK – 1983.
- 8) Instrukcja techniczna G-4 Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK - 1979.
- 9) Wytyczne techniczne G-3.2 Pomiary realizacyjne, GUGiK - 1983.
- 10) Wytyczne techniczne G-3.1 Osnowy realizacyjne, GUGiK – 1983.

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

### **ST – 06.00**

#### **ROBOTY ELEKTRYCZNE**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45311000 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych na obiektach, które zostaną wykonane w ramach zadania „**Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Nowogrodźcu**”.

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót, wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu instalacji elektrycznych, pomiarowych i sterowniczych i obejmują:

#### 1.3.1. Geodezyjne wyznaczenie elementów wykonywanych robót

Wykonawca dla własnych potrzeb wyznaczy i zastabilizuje punkty sytuacyjno – wysokościowe niezbędne do wykonania robót.

#### 1.3.2. Zakup i transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania.

Transport materiałów opisano w punkcie 4 niniejszej S.T.

#### 1.3.3. Układanie kabli i przewodów nN 0,4kV zasilających i sterowniczych w budynku, rowach kablowych, rurach i na konstrukcjach.

#### 1.3.4. Montaż rozdzielnic, szafek zasilająco-sterowniczych, skrzynek sterowania lokalnego.

#### 1.3.5. Montaż konstrukcji wsporczych.

#### 1.3.6. Wykonanie instalacji ochronnych na obiektach.

#### 1.3.7. Aktualizacja układu sterowania, monitoringu i wizualizacji pracy obiektu.

#### 1.3.8. Przeprowadzenie kompletu pomiarów i badań montażowych.

### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Technicznej Specyfikacji są zgodne z Dokumentacją Projektową i ST - 00.00 – „Wymagania Ogólne”.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

#### 1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.00 „Wymagania Ogólne”

## 2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych zasilania elektroenergetycznego i sterowania dla oczyszczalni ścieków w Nowogrodźcu stosować zgodnie z Projektem Budowlanym i Wykonawczym stanowiącym część Dokumentów Przetargowych i Rysunkami Wykonawcy. Wszystkie materiały muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN.

Podstawowymi materiałami instalacji na terenie obiektu są:

- rozdzielnie nn,
- szafki zasilająco-sterownicze,
- skrzynki przyłączeniowe,



- kable nN typu YKY, YKSY, YKSLYekw, L2 BUS,
- przewody typu YDY, LiYCY, LgY, L2 BUS,
- rury osłonowe DVK, RL,
- folie kablowe,
- listwy elektroinstalacyjne,
- konstrukcje wsporcze,
- taśma FeZn 25x4.

### 3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące maszyn budowlanych określono w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 "Wymagania ogólne". Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 "Wymagania ogólne". Samochody skrzyniowe i inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Wymagania dotyczące prowadzenia robót podano w ST -00.00.-., "Wymagania ogólne".

#### 5.2. Wymagania szczególne dotyczące wykonania robót elektrycznych

##### 5.2.1. Zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania:

Transport materiałów i urządzeń opisano w punkcie 4 niniejszej S.T.

##### 5.2.2. Wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe tras kabli oraz jej trwałe i widoczne oznakowanie w terenie kołkami osiowymi. Należy ustalić stałe repery.

##### 5.2.3. Układanie linii kablowych nN

- głębokość ułożenia kabli powinna wynosić 0,7 m,
- minimalna temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla wynosi 0°C,
- układany kabel powinien być odwijany z górnej części bębna kablowego zawieszono na sztywnej osi metalowej umieszczonej w otworze bębna i zaopatrzonej w kołnierze uniemożliwiające przesuwanie się bębna wzdłuż osi; oś metalowa powinna być ułożona poziomo i podparta z obu stron podporami metalowymi ustawionymi na utwardzonym podłożu,
- kable układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m; taką samą warstwą piasku kabel przysypać; następnie 0,15 m warstwą gruntu rodzimego i osłonić na całej długości pasem folii z tworzywa sztucznego grubości 0,5 mm w kolorze niebieskim,
- promień zgięcia kabla nie powinien być mniejszy od 10-krotnej zewnętrznej średnicy kabla,
- kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu nie mniejszym niż 3% długości wykopu;
- linię kablową oznakować na całej długości za pomocą trwałych oznaczników z tworzyw sztucznych mocowanych na kablu w odstępach nie przekraczających 10 m; treść napisów na tabliczkach oznacznikowych ustalić z Inwestorem.

#### 5.2.4. Oświetlenie terenu

Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych. Podczas ustawiania słupa należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Nakrętki śrub mocujących słup powinny być dokręcane i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

#### 5.2.5. Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Powinna przebiegać w liniach poziomych i pionowych.

#### 5.2.6. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały przy pomocy typowych elementów konstrukcyjnych, uwzględniających warunki technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować.

#### 5.2.7. Układanie przewodów

Przewody w pomieszczeniach technicznych układać na korytkach kablowych w korytkach i na uchwytach dystansowych. Instalację należy wykonać z zastosowaniem osprzętu szczelnego z dławicami uszczelniającymi dla wprowadzanych przewodów. Podejścia do odbiorników wykonać w rurach osłonowych.

#### 5.2.8. Łączenie przewodów

Łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie, osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Przewody muszą być ułożone swobodnie, nie mogą być narażone na ciągi i naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakiej zacisk ten jest przystosowany. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, ich przyłączenie do instalacji należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linka), powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami bądź końcówkami kablowymi.

#### 5.2.9. Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych, przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniające nie przedostawanie się wycieków.

Przejścia przez ściany, które stanowią oddzielenia przeciwpożarowe, należy wykonywać w przepustach instalacyjnych o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody.

Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi, należy chronić do wysokości bezpiecznej, przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, listwy naścienne itp.

#### 5.2.10. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed dotykem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Wszystkie części przewodzące dostępne należy przyłączyć do przewodu "PE". Szyny "PE" w rozdzielnicach przyłączyć do uziemienia.

W obiekcie wykonać magistralę uziemiającą FeZn 25x4, do której przyłączyć wszystkie metalowe konstrukcje, urządzenia technologiczne, obudowy rozdzielnic itp.. W budynkach wykorzystywać istniejące GSW.

Połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonać jako stałe; rozłączenie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi. Przewody ochronne powinny być wyróżnione barwą żółto-zieloną.

#### 5.2.11. Montaż osprzętu i aparatury

Przed przystąpieniem do montażu należy dokonać oględzin zewnętrznych urządzeń w celu stwierdzenia ich kompletności oraz wyeliminowania urządzeń uszkodzonych.

Przy budowie instalacji elektrycznych należy stosować osprzęt spełniający wymagania norm i przepisów [pkt. 10]. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze, przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

#### 5.2.12. Przyłączanie odbiorników

Podejścia instalacji do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz bezpiecznych. Do odbiorników zainstalowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach, podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi w rurkach lub listwach ściennych.

Aparaty i odbiorniki należy instalować zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta urządzenia. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych, prowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Połączenia te wykonuje się do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.

Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia elastyczne należy wykonywać przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi.

#### 5.2.13. Montaż rozdzielnic

Rozdzielnice główne niskiego napięcia wykonać z szaf prefabrykowanych, w układzie TN-S. Wewnątrz szaf aparaty powinny być mocowane na szynach montażowych ew. na płytach montażowych.

Wszystkie aparaty i urządzenia powinny być rozmieszczone w rozdzielnicy w sposób zapewniający przestrzeń do ich bezpiecznej i wygodnej obsługi. Na każdych drzwiach rozdzielnicy (po wewnętrznej stronie) powinna być zainstalowana plastikowa kieszeń, do której należy włożyć dokumentację danego pola.

Wszystkie zaciski urządzeń, aparatów montowanych na drzwiach rozdzielnicy lub obudowach, znajdujące się pod napięciem, powinny być właściwie osłonięte, o ile nie zostały zabezpieczone izolatorem z blokadą. Wszystkie drzwi i pokrywy uchylne rozdzielnicy należy uziemić przy pomocy oddzielnego przewodu.

Wzrost temperatury szyny i połączeń wywołany na skutek prądu zakłóceniewego nie może spowodować uszkodzeń połączeń jakichkolwiek urządzeń podłączonych do instalacji.

Przy doborze poszczególnych typów rozdzielnic należy mieć na względzie ich odpowiednią odporność na warunki środowiskowe (np. promienie UV dla rozdzielnic instalowanych na wolnym powietrzu, odpowiedni stopień ochrony IP zależny od lokalizacji rozdzielnicy). W rozdzielnicach zawierających AKPiA zamontować grzałki odpowiednio dobrane do kubatury rozdzielnic.

Rozdzielnice powinny być ustawione w taki sposób, żeby dostęp do nich nie był utrudniany przez wymiary pomieszczenia lub jego wyposażenie.

Wszystkie przyrządy, aparaty powinny być rozmieszczone na rozdzielnicy w sposób zapewniający przestrzeń do ich bezpiecznej i wygodnej obsługi.

Podłoże rozdzielnic należy wyłożyć płytami z PVC lub metalu w celu uszczelnienia wejść kanałów kablowych (ewentualnie kable i przewody wyprowadzać poprzez odpowiednie dławiki kablowe).

Rozdzielnice niskiego napięcia i tablice sterownicze w pomieszczeniach zamkniętych powinny posiadać minimalną osłonę ochronną IP54.

#### 5.2.14. Automatyka

Projektowane obwody sterownicze włączyć do proj. rozdzielni RT-1 oraz istniejącej szafy RT-AKPiA. Sterowniki obiektowe mają być zaprogramowane wg algorytmu opracowanego zgodnie z technologią procesu. Zadaniem systemu będzie realizacja algorytmów sterowania automatycznego zapewniających optymalną, bezobsługową pracę obiektu zgodnie z wymaganiami technologii. Realizowane będą procesy: zbierania i przetwarzania danych pomiarowych, algorytmy sterowania procesem, transmisja danych do poziomu zarządzania, realizacja poleceń przychodzących z poziomu zarządzania, realizacja blokad oraz zabezpieczeń. Wielkości mierzone z przetworników pomiarowych oraz napędów regulacyjnych będą doprowadzone do systemu w postaci cyfrowej lub w postaci sygnałów analogowych 4–20mA. Sygnały dwustanowe sygnalizacji i sterowania dwustanowego będą włączone do systemu w postaci zestyków beznapięciowych.

Komunikacja ze sterownikiem centralnym odbywać się będzie z elewacji istn. szafy RT-AKPiA za pośrednictwem panelu operatorskiego. Panel operatorski zapewnia wizualizację i sterowanie procesem technologicznym. Sterowanie pracą urządzeń technologicznych zostało przewidziane z możliwością sterowania w układzie automatycznym, realizowanego przez sterownik PLC, jako sterowanie lokalne (ręczne – z pominięciem sterownika) z elewacji rozdzielnic i skrzynek sterowania lokalnego oraz centralne z poziomu stanowiska dyspozytorskiego. Lokalnie za sterowanie procesem odpowiadał będzie sterownik w szafie RT-1, połączony ze sterownikiem centralnym oraz sterownikami w szafkach autonomicznych na pośrednictwem magistrali komunikacyjnej Profibus DP.

Przewiduje się, iż przebieg procesów technologicznych (wartości parametrów technologicznych i czasy trwania operacji) oraz stan napędów urządzeń technologicznych będą kontrolowane, wizualizowane oraz dokumentowane przez istniejące oprogramowanie SCADA.

System SCADA będzie także wizualizował i dokumentował czynności obsługi w zakresie wyboru trybu sterowania, a także zmian parametrów procesu. Wartości mierzonych parametrów będą wyświetlane na schematach synoptycznych oraz rejestrowane. W ramach dokumentowania pracy obiektu, w systemie będzie rejestrowany czas pracy poszczególnych urządzeń technologicznych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST -00.00.

### 6.2. Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inżyniera.

Po zakończeniu robót, przed ich odbiorem Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia odpowiednich szkoleń w zakresie obsługi i konserwacji, prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów (prac regulacyjno-pomiarowych) i próbnym uruchomieniem poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń itp. - zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i odbioru”.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Jednostką obmiaru Robót jest:

- **kpl** –skrzynek przyłączeniowych, instalacja wyrównawcza, aktualizacja układu automatyki,
- **szt** - montaż rozdzielnicy,

- **m** – linie kablowe, układanie przewodów w rurach i na korytkach, układanie uziomu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST -00.00. "Wymagania ogólne".

### 8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót elektrycznych

Wykonawca robót jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót, jak:

- świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, zgodnie z obowiązującymi przepisami,
  - instrukcje, DTR i karty gwarancyjne,
  - protokoły badań i prób producenta,
  - świadectwa jakości, aprobaty techniczne,
  - rysunki, plany i schematy powykonawcze,
  - protokoły ze sprawdzeń odbiorczych, w tym świadectwa wykonania pomiarów ochronnych,
- Roboty elektryczne będą odbierane kompleksowo, według podanych w pkt.7.1 jednostek obmiarowych – po wykonanych uprzednio sprawdzeniach odbiorczych opisanych w pkt.6.2.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00.

### 9.1. Płatności

*Cena jednostkowa wykonania 1 m linii kablowej obejmuje:*

- prace przygotowawcze i pomiarowe- geodezyjne,
- roboty ziemne,
- zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- pomiary i badania,
- uporządkowanie, miejsca prowadzenia robót.

*Cena jednostkowa wykonania 1 szt. rozdzielnicy obejmuje:*

- prace przygotowawcze i pomiarowe - geodezyjne,
- roboty ziemne i betonowe,
- przygotowanie podłoża,
- zabudowanie rozdzielnicy na gotowym podłożu,
- podłączenie zasilania,
- pomiary i badania laboratoryjne,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

*Cena jednostkowa wykonania 1 kpl. skrzynki przyłączeniowej obejmuje:*

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- przygotowanie podłoża,
- montaż konstrukcji wsporczej,
- zabudowanie skrzynki na konstrukcji, podłożu,
- podłączenie zasilania,
- pomiary i badania laboratoryjne,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

*Cena jednostkowa wykonania 1m uziomu obejmuje:*

- prace przygotowawcze i pomiarowe- geodezyjne,
- roboty ziemne,
- zakup, dostarczenie i wbudowanie uziomu,
- pomiary i badania,
- uporządkowanie, miejsca prowadzenia robót.

*Cena jednostkowa ułożenia 1m przewodów w rurach i na korytkach obejmuje:*

- dostarczenie materiałów,
- trasowanie,
- wykonanie ślepych otworów,
- osadzanie kołków rozporowych,
- przykręcenie uchwytów,
- sprawdzenie drożności rur,
- wciąganie przewodów do rur,
- zamocowanie rur do uchwytów,
- wprowadzenie rur do puszek,
- ułożenie przewodów w korytku i na konstrukcjach,
- podłączenie przewodu do osprzętu,
- sprawdzenie obwodów, pomiary skuteczności zerowania.

*Cena jednostkowa montażu 1m korytek i konstrukcji naściennych obejmuje:*

- przygotowanie podłoża dla korytek,
- przygotowanie podłoża dla konstrukcji nośnej korytek,
- montaż konstrukcji nośnej,
- montaż korytek,
- konserwacja korytek i konstrukcji, zabezpieczenie przed korozją.

*Cena jednostkowa wykonania 1 kpl. instalacji wyrównawczej obejmuje:*

- przygotowanie podłoża,
- układanie płaskownika,
- montaż szyny wyrównawczej,
- montaż przewodów uziemiających,
- montaż uchwytów uziemiających,
- badania i pomiary.

*Cena jednostkowa 1 kpl. aktualizacji układu automatyki:*

- dostawa i montaż urządzeń,
- programowanie sterowników,
- uruchomienie układu automatyki, systemu monitoringu i wizualizacji,
- szkolenie pracowników, dokumentacja.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wszystkie roboty wykonania instalacji elektrycznych winny być prowadzone zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami, sztuką budowlaną i przepisami BHP.

### Wykaz norm:

- N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-EN-61140:2005 – Ochrona przed porażeniem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.

- 
- PN-IEC 60364-3:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
  - PN-HD 60364-1:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część:1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.
  - PN-HD 60364-4-41:2009 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa.
  - PN-HD 60364-4-442:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.
  - PN-HD 60364-4-443:2006 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
  - PN-HD 60364-4-444:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.
  - PN-IEC 60364-4-45:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
  - PN-IEC 60364-4-473:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
  - PN-IEC 60364-4-482:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
  - PN-HD 60364-5-51:2011 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
  - PN-HD 60364-5-52:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
  - PN-IEC 60364-5-523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
  - PN-IEC 60364-5-53:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
  - PN-HD 60364-5-534:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
  - PN-IEC 60364-5-537:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.
  - PN-HD 60364-5-54:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne.
  - PN-HD 60364-5-551:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie - Sekcja 551: Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.
  - PN-HD 60364-6:2008 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
  - PN-HD 60364-7-701:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.
  - PN-HD 60364-7-704:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
  - PN-EN 62305-1:2011 - Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.
  - PN-EN 62305-2:2012 - Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.

- PN-EN 62305-3:2011 - Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-4:2011 - Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
- PN-HD 308 S2:2007 – Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych.
- PN-EN 12464-1:2011- Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 12464-2:2008/Ap1:2009/Ap2:2010 - Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.
- PN-EN 50274:2004 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.
- PN-E-05033:1994 - Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-EN 61293:2000 - Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
- PN-E 79100:2001 - Kable i przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- PN-EN ISO 13849-1:2008 - Bezpieczeństwo maszyn. Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem. Część 1: Ogólne zasady projektowania.
- PN-EN 61496-1:2007 - Bezpieczeństwo maszyn. Elektroczułe wyposażenie ochronne. Część 1: Wymagania ogólne i badania.
- PN-EN 61000-6-4:2008 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-4: Normy ogólne. Norma emisji w środowiskach przemysłowych.
- PN-EN 60255-26:2010 - Przekładniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 26: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej.
- PN-EN 61010-1:2011 - Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 60770-2:2011 - Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach sterowania procesami przemysłowymi. Część 2: Metody badań i procedury.
- PN-EN 60688:2004 - Przetworniki pomiarowe elektryczne do przetwarzania wielkości elektrycznych prądu przemiennego na sygnały analogowe lub cyfrowe.
- PN-EN 60546-1:2011 - Regulatory z sygnałami analogowymi stosowane w układach sterowania procesami przemysłowymi. Część 1: Metody wyznaczania właściwości.
- PN-EN 60546-2:2011 - Regulatory z sygnałami analogowymi stosowane w układach sterowania procesami przemysłowymi. Część 2: Wytyczne do badań kontrolnych i rutynowych.
- PN-EN 61003-1:2004 - Pomiary i sterowania procesami przemysłowymi. Urządzenia z analogowymi wejściami i dwu lub wielostanowymi wyjściami. Część 1: Metody wyznaczania właściwości.
- PN-EN 60423:2008 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Średnice zewnętrzne rur instalacyjnych oraz gwinty rur i osprzętu
- PN-EN 61131-2:2008 - Sterowniki programowalne. Część 2: Wymagania i badania dotyczące sprzętu.
- PN-EN 61131-5:2002 - Sterowniki programowalne. Część 5: Komunikacja.
- PN-EN 50173-1:2011 - Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne.

#### 6.5. Inne dokumenty:

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd.1997r.



- 
2. Rozporządzenie ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. 13 z dnia 10.04.1972r.
  3. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. nr 81 z dnia 26.11.1990r.
  4. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
  5. „Instrukcja bezpieczeństwa przy pracach montażowych w elektroenergetyce”.
  6. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. nr 14 z dnia 15.04.1985r.
  7. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych tom V.

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-07.00**

#### **ROZRUCH MECHANICZNY, HYDRAULICZNY I TECHNOLOGICZNY**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące rozruchu oczyszczalni ścieków na zadania: „**Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Nowogrodźcu**”.

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

### 1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy rozruchu oczyszczalni oraz czynności umożliwiających dopuszczenie oczyszczalni do eksploatacji.

Rozruch składa się z następujących faz:

- rozruch techniczny złożony z rozruchu:
  - a/ mechanicznego,
  - b/ hydraulicznego,
- rozruch technologiczny złożony z:
  - a/ testów gwarancyjnych dla zakupionych maszyn i urządzeń,
  - b/ właściwego rozruchu oczyszczalni na ściekach,
  - c/ opracowania dokumentacji porozruchowej,
  - d/ zatwierdzenia dokumentacji porozruchowej,
  - e/ eksploatacji wstępnej.

Rozruch obejmuje następujące obiekty:

- automatyczna zlewnia ścieków dowożonych,
- zbiornik wyrównawczy i odświeżania ścieków,
- komora pomiarowa,
- kanały i rurociągi między – obiektowe.

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w zarządzeniu Nr 37 MBiPMB z dnia 1.08.1975 roku w sprawie rozruchu inwestycji nie podlegają rozruchowi:

- wewnętrzne instalacje elektryczne (siła, światło),
- stacja transformatorowa,
- linie napowietrzne SN i NN,
- urządzenia i instalacje teletechniczne,
- sieci wod.-kan., c.o., wentylacji wraz z uzbrojeniem w zakresie instalacji wewnętrznych nie technologicznych,
- transport wewnętrzny,
- urządzenia wyposażenia laboratorium i warsztatów,
- urządzenia socjalne i wyposażenie obiektów nieprodukcyjnych,
- dźwigi i suwnice typowe.

W zakres rozruchu wchodzi ponadto następujące czynności organizacyjne:

- organizację i zatrudnienie Grupy Rozruchowej składającej się z przedstawicieli Wykonawcy (kierownika grupy, technologa oraz elektryka – automatyka) oraz pracowników rozruchu;
- organizację i zatrudnienie Komisji Rozruchowej złożonej z przedstawicieli Inwestora, Przyszłego Użytkownika oraz Inżyniera,
- przeprowadzenie szkolenia pod względem bhp i ppoż. oraz obsługi urządzeń dla osób skierowanych do pracy w oczyszczalni ścieków przez Przyszłego Użytkownika,

- przeprowadzenie szkolenia przyszłej załogi w zakresie eksploatacji oczyszczalni i podstawowych badań laboratoryjnych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej S.T. są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Specyfikacją Techniczną ST- 00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w S.T. „Wymagania ogólne”.

1.5.2. Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, S.T. i obowiązującymi normami.

1.5.2. Wykonawca opracuje Program Rozruchu i przedstawi go do akceptacji Inżynierowi.

1.5.3. Roboty rozruchowe wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót, dokumentacjami techniczno – ruchowymi i instrukcjami eksploatacji urządzeń oraz sztuką budowlaną.

1.5.4. Warunki przystąpienia do rozruchu oczyszczalni

- dokonanie odbioru części budowlanej i instalacji,
- dokonanie odbioru części energetycznej,
- zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń oczyszczalni,
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z projektem,
- sprawdzenie warunków technicznych oraz warunków bezpieczeństwa i higieny pracy, jakie powinny spełniać obiekty i urządzenia oraz sprawdzenie ich gotowości do uruchomienia i ujawnienie wszystkich usterek i braków,
- usunięcie stwierdzonych usterek, uzupełnienie i ostateczne przygotowanie urządzeń do rozruchu,
- sprawdzenie kwalifikacji personelu mającego obsługiwać urządzenia oczyszczalni oraz prowadzenie kontroli ich działania,
- usunięcie zabezpieczeń i zbędnych smarów konserwacyjnych oraz uzupełnienie smarem roboczym części ruchomych podzespołów,
- usunięcie zanieczyszczeń pozostałych po pracach montażowych, szczególnie ze zbiorników, studzienek, pomostów itp.
- uruchomienie systemu AKPiA.

## 2. **MATERIAŁY – SUROWCE - URZĄDZENIA**

Materiały i surowce stosowane w rozruchu oczyszczalni ścieków stosować zgodnie z Projektem Budowlanym stanowiącym część Dokumentów Przetargowych, dokumentacjami techniczno – ruchowymi urządzeń, do których są stosowane oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Materiałami i surowcami przewidzianymi do stosowania w ramach rozruchu są:

- energia elektryczna,
- woda wodociągowa.

Zapotrzebowanie na poszczególne materiały i surowce potrzebne do rozruchu ustala Wykonawca wg własnej kalkulacji. Energia elektryczna i woda wodociągowa doprowadzone są do oczyszczalni ścieków.

Nie przewiduje się w ramach rozruchu wbudowywania jakichkolwiek urządzeń.

### 3. SPRZĘT

Wszystkie urządzenia muszą posiadać dokumentację techniczno – ruchową, atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN a ponadto uzyskać akceptację Inżyniera przed zastosowaniem.

Podstawowymi urządzeniami stosowanymi w rozruchu są:

Sprzęt laboratoryjny przenośny:

- tlenomierz,
- pH-metr z czujnikiem redox,

### 4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania odnośnie transportu podano w S.T.- 00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów i urządzeń winien odbywać się z zachowaniem warunków transportu stawianych przez ich producentów.

4.3. Urządzenia, materiały sypkie w workach oraz materiały w pojemnikach należy transportować samochodem dostawczym.

4.4. Osad biologiczny należy transportować wozem asenizacyjnym.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST. - 00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 5.2. Sposób wykonania rozruchu

5.2.1. *Ramowy zakres ważniejszych czynności kontrolujących zgodność wykonanych obiektów i urządzeń oczyszczalni z projektem ze względu na funkcjonalność działania:*

- sprawdzenie wymiarów gabarytowych obiektów, średnic rurociągów i armatury, rzędnych i spadków obiektów i rurociągów,
- sprawdzenie poprawności konstrukcji i wymiarów zbiornik oraz jego jakościowego wykończenia powierzchni wewnętrznych, sprawdzenie poprawności wykonania przejść rurociągów przez ściany,
- sprawdzenie poprawności usytuowania i rodzaju urządzeń: pomp, dmuchaw, mieszadła, systemu napowietrzania,
- sprawdzenie poprawności usytuowania zamontowania i działania armatury i rurociągów,

#### 5.2.2. ROZRUCH MECHANICZNY OCZYSZCZALNI

W ramach rozruchu mechanicznego zostanie przeprowadzona kontrola czystości obiektów i rurociągów, poprawności montażu urządzeń oraz ich rozruch „na sucho”. Rozruch ten będzie przeprowadzany oddzielnie dla poszczególnych elementów i wyposażenia obiektów oraz odcinków przewodów przynależnych do ustalonych węzłów rozruchowych.

Czynności rozruchu mechanicznego polegają na dokładnym zapoznaniu się z DTR poszczególnych maszyn i urządzeń oraz sprawdzeniu:

- połączeń przewodów technologicznych,
- działania armatury na rurociągach zamkniętych,

- prawidłowości montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowości ustawienia maszyny i napędu, kierunku napędu, zachowania rzędnych króćców,
- działania pracy pomp, dmuchaw, mieszadła i systemu napowietrzania,
- czystości studzienek rewizyjnych i zbiornika wyrównawczego.

Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów ze sprawdzenia wizualnego można przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy - próby biegu luzem. Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić:

- blokadę, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe,
- smarowanie i chłodzenia urządzeń wraz z ewentualną regulacją,
- przeprowadzić regulacje pod względem mechanicznym.

Zakończenie powyższych czynności z wynikiem pozytywnym pozwala na uruchomienie maszyny lub agregatu na luzie, które należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta, zawartymi w DTR danej maszyny i napędu.

Zakończenie rozruchu mechanicznego z wynikiem pozytywnym powinno być zakończone protokołem, przekazującym część lub całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego.

### 5.2.3. ROZRUCH HYDRAULICZNY

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu mechanicznego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji wg wytycznych podanych powyżej. Ponadto warunkami przystąpienia do rozruchu hydraulicznego są:

- wyposażenie stanowisk pracy w odpowiednie instrukcje, w tym BHP i ppoż.,
- przeszkolenie załogi w zakresie stosowanej technologii oraz BHP, ppoż. i obsługi urządzeń mechanicznych,
- przygotowanie organizacji prowadzenia oczyszczalni ścieków.

Rozruch hydrauliczny dotyczy w szczególności nowych obiektów i urządzeń.

W czasie tej fazy istotną rolę odgrywają zagadnienia hydrauliczne.

Rozruch hydrauliczny musi być przeprowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tj. przy zastosowaniu wody jako medium. W czasie tej fazy sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym również przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych.

Celem rozruchu hydraulicznego jest:

- sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania nowych obiektów i urządzeń - w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, za pomocą napełnienia czystą wodą,
- sprawdzenie wzajemnego usytuowania wysokościowego wszystkich poszczególnych obiektów i elementów oraz wielkości spadków koniecznych dla przepływu ścieków i osadów,
- oczyszczenie przewodów i przemycie ich czystą wodą,
- sprawdzenie działania poszczególnych elementów oraz ich regulacja za pomocą przepuszczenia przez urządzenie czystej wody,
- sprawdzenie parametrów pracy pompy przy pełnym obciążeniu wodą (czas pracy pomp i innych urządzeń technologicznych powinien wynosić 72 godziny),
- regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp,
- regulacja urządzeń do napowietrzania ścieków pod obciążeniem wodą,

- regulacja armatury,
- regulacja zamocowania, ustawienia blokad, wyłączników i sygnalizacji oraz sprawdzenie działania sterowania, AKP i elementów pomiarowych,
- stopniowe obciążenie urządzeń ściekami, aż do osiągnięcia pełnego przepływu obliczeniowego oraz ostateczne uregulowanie i sprawdzenie działania uruchamianych obiektów, jak również ustalenie parametrów ich pracy.

#### 5.2.4. ROZRUCH TECHNOLOGICZNY

Zadaniem rozruchu technologicznego jest:

- sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami i zanieczyszczeniami;
- doprowadzenie do wytworzenia się prawidłowego przebiegu procesów biologicznych w urządzeniach do biologicznego oczyszczania ścieków.

Warunki rozpoczęcia prób rozruchu technologicznego:

- zakończenie rozruchu technicznego tj. mechanicznego i hydraulicznego,

Zadaniem rozruchu komór biologicznych jest:

- ustalenie parametrów pracy i sprawdzenie efektów działania nowych urządzeń i obiektów.

Efekt końcowy rozruchu części biologicznej polega na uzyskaniu wymaganej jakości ścieków na odpływie z oczyszczalni oraz ustabilizowanie się pracy całej oczyszczalni i jej parametrów technologicznych oraz parametrów ustalonych w dokumentacjach techniczno – ruchowych urządzeń.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST.-00.00 ze szczegółowym uwzględnieniem wytycznych Dokumentacji Projektowej.

Bieżącą kontrolę jakości robót rozruchowych przeprowadza Komisja Rozruchowa. Komisja Rozruchowa odbiera poszczególne fazy rozruchu na podstawie protokołów z przeprowadzonych czynności.

Na koniec rozruchu wykonawca przedstawi wyniki badań ścieków surowych i oczyszczonych.

#### Zakres analiz

- ścieki  
odczyn pH, temperatura, mętność, barwa, BZT<sub>5</sub>, CHZT, zaw. og, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, N-org, N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Pog, P- PO<sub>4</sub>,
- osady  
odczyn pH, temperatura, zasadowość, kwasy tłuszczowe, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Pog, sucha masa (uwodnienie)
- osad czynny  
sedymentacja w leju Imhoffa, sucha masa osadu, indeks osadu, badania bakteriologiczne

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.- 00.00 „Wymagania ogólne”.

Rozruch oczyszczalni obejmujący wszystkie fazy traktowany jest jako element jednoczęściowy (niepodzielny) i rozliczany będzie całościowo po jego zakończeniu.

**- rozruch mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny oczyszczalni kpl 1**

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne warunki odbioru robót podano w ST.-00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych.

Warunkami uzyskania pozwolenia na eksploatację oczyszczalni są:

- uzyskanie przez oczyszczalnię założonych w projekcie parametrów technologicznych;
- uzyskanie przez oczyszczalnię założonej w pozwoleniu wodno – prawnym jakości ścieków na odpływie;
- potwierdzenie jakości ścieków na odpływie przez niezależne autoryzowane laboratorium;
- opracowanie sprawozdania z rozruchu, końcowej instrukcji eksploatacji oraz instrukcji stanowiskowych,

Przyjęcie przez Użytkownika oczyszczalni do eksploatacji stałej będzie dokonane komisyjnie w formie odbioru końcowego i protokołu przekazania do eksploatacji, określającego m.in.:

- warunki i zdolność oczyszczania ścieków,
- ostateczną ocenę zrealizowanej oczyszczalni,
- orzeczenie odnośnie jakości i kompletności zrealizowanego zadania inwestycyjnego,
- ocenę wykonanych zadań przez poszczególnych uczestników procesu inwestycyjnego.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.-00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność za wykonanie rozruchu będzie jednorazowa po jego zakończeniu i uzyskaniu pozwolenia na eksploatację obiektu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Katalog Norm Polskich,
- Katalog Norm Branżowych,
- Dokumentacje techniczno ruchowe urządzeń,
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych cz.II.,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku - Prawo budowlane” (Dz.U. nr 89, poz.414),
- Ustawa z dnia 24.10.1974 r „Prawo wodne” (Dz.U. nr 38 poz. 230) z uwzględnieniem wszystkich późniejszych zmian,
- Zbiór instrukcji o eksploatacji, konserwacji i planowo zapobiegawczym remontom oczyszczalni ścieków (Ministerstwo Gospodarki Komunalnej 1967 r),
- Wymogi BHP w projektowaniu rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej CTK-1979 r,
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. PRL nr 13 z 10 kwietnia 1972 r),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 1.10.1993 rok w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. RP NR 96 poz. 437),



- 
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w zakładach pracy z dnia 1.12.1989 r (Dz.U. 69/95),
  - „Rozruch komunalnych obiektów gospodarki wodno-ściekowej” - Uchwała Nr 11 RM w sprawie ogólnych warunków umów o prace projektowe w budownictwie oraz wykonanie inwestycji, robót i remontów budowlanych (Monitor Polski Nr 8 poz.47 z 1985 roku i Nr 31poz. 210 oraz z 1988 NR 12 poz.100),
  - „Uruchamianie oczyszczalni ścieków”: - artykuł dr inż. Jerzego Zamorskiego z Biura Projektów Budownictwa Komunalnego w Katowicach - 11/1986 „Gospodarka Wodna”,
  - Kodeks Pracy.