

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

Lp.	ST	TYTUŁ	Strona
1.	ST -00.00	Wymagania ogólne	3-26
2.	ST -01.00	Roboty ziemne	27-42
3.	ST -02.00	Roboty budowlane, konstrukcyjne	43-57
4.	ST -03.00	Roboty budowlane, wykończeniowe	58-73
5.	ST -04.00	Konstrukcje betonowe i żelbetowe	74-101
6.	ST -05.00	Konstrukcje stalowe	102-110
7.	ST -06.00	Instalacje wodno-kanalizacyjne, ogrzewania, wentylacji	111-116
8.	ST -07.00	Instalacja technologiczna	117-128
9.	ST -08.00	Zakup i montaż urządzeń	129-143
10.	ST -09.00	Roboty demontażowe i rozbiórkowe	144-150
11.	ST -10.00	Roboty montażowe - rurociągi międzyobiektywne i obiekty na rurociągach	151-159
12.	ST -11.01	Drogi i chodniki (przebudowa z kruszywa łamanego, krawężniki betonowe i obrzeża betonowe) oraz opaski wokół obiektów	160-181
13.	ST -11.02	Drogi i chodniki (podbudowa z betonu asfaltowego)	182-199
14.	ST -11.03	Drogi i chodniki (nawierzchnia z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA)	100-222
15.	ST -12.00	Zieleń	223-227
17.	ST -14.00	Rozruch mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny oczyszczalni ścieków	228-239
18.	ST -15.00	Roboty elektryczne	240-256

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST - 00.00

WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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 i przebudowa oczyszczalni ścieków w Żmigrodzie”

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych:

ST -00.00	Wymagania ogólne
ST -01.00	Roboty ziemne
ST -02.00	Roboty budowlane, konstrukcyjne
ST -03.00	Roboty budowlane, wykończeniowe
ST -04.00	Konstrukcje betonowe i żelbetowe
ST -05.00	Konstrukcje stalowe
ST -06.00	Instalacje wodno-kanalizacyjne, ogrzewania, wentylacji
ST -07.00	Instalacja technologiczna
ST -08.00	Zakup i montaż urządzeń
ST -09.00	Roboty demontażowe i rozbiórkowe
ST -10.00	Roboty montażowe - rurociągi międzyobiektywne i obiekty na rurociągach
ST -11.01	Drogi i chodniki (przebudowa z kruszywa łamanego, krawężniki betonowe i obrzeża betonowe) oraz opaski wokół obiektów
ST -11.02	Drogi i chodniki (podbudowa z betonu asfaltowego)
ST -11.03	Drogi i chodniki (nawierzchnia z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA)
ST -12.00	Zieleń
ST -14.00	Rozruch mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny oczyszczalni ścieków

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- **AKPiA** – zakres inwestycji /robót branżowych/ mający na celu wykonanie, uruchomienie i wizualizację określonych parametrów technologicznych.
- **Inżynier** – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- **Kierownik budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji robót.
- **Księga Obmiaru** – akceptowany przez Inspektora Nadzoru dokument, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót. Wpisy w księdze obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- **Laboratorium** – laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do prowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów i Robót.
- **Materiały** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonywania Robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- **Objazd tymczasowy** – droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- **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.
- **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.
- **Polecenia Inżyniera** – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy Robót w formie pisemnej, dotyczącej sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy
- **Projektant** – uprawniona osoba fizyczna lub prawna, będąca autorem Dokumentacji Projektowej
- **Przetargowa dokumentacja projektowa** – część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- **Przedmiar Robót** – wykaz robót, z podaniem ilości , w kolejności technologicznej ich wykonania.
- **Teren robót** – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
- **STWiORB** – Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

1.5. 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, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, postanowieniami umowy i poleceniami Inżyniera.

1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

W terminie określonym w warunkach Kontraktowych zostanie przekazany Wykonawcy Teren Budowy wraz z wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, , Dziennik Budowy i Wzór Księgi Obmiaru, Dokumentacja Projektowa i Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Uzyskanie lokalizacji i współrzędnych punktów pomiarowych oraz reperów leży po stronie Wykonawcy.

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.

1.5.2. Dokumentacja Projektowa, Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i Dokumentacja Powykonawcza

Zamawiający przekaze Wykonawcy w jednym egzemplarzu następujące dokumentacje:

- a. Dokumentacja Projektowa złożona z części opisowej, części rysunkowej, informacji BIOZ
- b. Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych zawierająca zbiory wymagań niezbędnych do określenia standardów i jakości robót.

Dokumentacja Wykonawcy, tj. dokumentacja do opracowania przez Wykonawcę, w tym:

- a. Program, w skład którego powinien wchodzić również Projekt Organizacji Budowy zawierający szczegółową organizację Robót wraz z zaproponowanymi obejściami i układami zastępczymi (opracowanie zawierające metodologię robót uwzględniającą konieczność wykonania prac przy zachowaniu ciągłości prawidłowej pracy oczyszczalni) oraz projekt zagospodarowania Terenu Budowy
- b. Program Zapewnienia Jakości (PZJ).
- c. Dokumentacja powykonawcza, w tym dokumentacja geodezyjno – wykonawcza dla zrealizowanych robót – umożliwiająca naniesienie zmian na mapę zasadniczą i w stosowanych ewidencjach zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- d. Instrukcja obsługi i eksploatacji całych obiektów i stanowiskowe.
- e. Operaty wodno-prawne, jeśli będą konieczne.
- f. Plan BIOZ.
- g. Projekty budowlane wraz z niezbędnymi uzgodnieniami, opiniami i zezwoleniami w tym decyzjami o pozwolenie na budowę oraz rysunki wykonawcze w zakresie niezbędnym do prawidłowego wykonania przedmiotu umowy, które nie są zawarte w przekazanej Wykonawcy Dokumentacji Projektowej.
- h. Dokumentacje warsztatowe i projekty robocze, jeśli będą konieczne.
Konieczność opracowania przez Wykonawcę dokumentacji warsztatowych i projektów roboczych będzie wynikać z:
 - Rodzaju i właściwości sprzętu stosowanego przez Wykonawcę
 - Rodzaju i właściwości materiałów stosowanych przez Wykonawcę.Opracowane dokumentacje i projekty będą zgodne z wytycznymi producentów stosowanego sprzętu i materiałów.
- i. Dokumentacje Techniczno – Ruchowe (DTR) Urządzeń.
- j. Projekt rozruchu. Dokumentacja rozruchowa i porozruchowa
- k. Inne dokumenty niezbędne do zakończenia robót, w tym dla wszystkich budynków w których wykonywane były prace budowlane świadectwa charakterystyki energetycznej budynków jeśli są wymagane.
- l. Wszelkie inne dokumenty, w tym projekty i uzyska niezbędne zgody, pozwolenia i decyzje, w tym decyzje o pozwoleniu na budowę jeśli będą one konieczne dla wykonania przedmiotu zamówienia

Koszty ww. dokumentacji, Wykonawca uwzględni w Cenie Robót.

1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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 należy stosować zasady dotyczące usuwania rozbieżności opisane w Warunkach Kontraktowych.

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 Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Dane określone w dokumentacji projektowej i STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowy muszą być jednolite 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 Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowy, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a elementy Robót rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

Dopuszcza się zastosowanie równoważnych rozwiązań techniczno – technologicznych, o ile jest to wskazane w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz rozwiązania te gwarantują uzyskanie tych samych efektów, jakie zakładane były w dokumentacji projektowej. Koszty wprowadzenia ewentualnych zmian w dokumentacji i uzyskania niezbędnych uzgodnień i decyzji ponosi Wykonawca i musi je skalkulować i wliczyć w cenę swojej oferty. Czas niezbędny na wprowadzenie ewentualnych zmian i uzyskanie niezbędnych uzgodnień i decyzji nie może wpłynąć na termin realizacji inwestycji.

1.5.4. 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.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczeń Robót na okres budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót, projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę.

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 i pamiątkowe dotyczące współfinansowania Projektu przez UE winny być zgodne z wytycznymi KE dotyczącymi działań informacyjnych. Wymagania odnośnie do działań informacyjnych i promujących regulują odpowiednie wytyczne Instytucji Zarządzającej.

Zamawiający wymaga, aby Wykonawca wykonał i zainstalował 1 szt. tablicy informacyjnej oraz 1 szt. Tablicy pamiątkowej. Treść tablic informacyjnej i pamiątkowej wymaga uzyskania akceptacji Inżyniera. Tablice informacyjna i pamiątkowa muszą być odporne na działanie warunków atmosferycznych. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania, zamontowania i utrzymywania w dobrym stanie wszystkich tablic informacyjnych na Terenie Budowy do czasu Przejęcia Robót przez Zamawiającego, następnie do ich zdemontowania i zamontowania we wskazanym przez Inżyniera miejscu tablicy pamiątkowej w terminie wskazanym przez Inżyniera.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

Wykonawca dokona odpowiednich uzgodnień i zastosuje się do poleceń władających Terenem Budowy.

1.5.5. 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:

lokalizację baz, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

Jakość (parametry) ścieków oczyszczonych muszą w trakcie całej realizacji spełniać wymagania dla oczyszczalni podlegającej przebudowie jak i też zawarte w odpowiednich przepisach.

1.5.6. 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 przez dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem, wywołanym jako rezultat Robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.7. 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.

1.5.8. 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 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 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.

1.5.9. 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.

1.5.10. 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.

1.5.11. 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 (przejęcia). Utrzymanie powinno być potwierdzone w taki sposób aby budowla lub jej elementy, były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

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

1.5.12. Stosowanie przepisów prawa i norm

W różnych miejscach STWiORB podane są odnośniki do norm. Normy te winny być traktowane jako integralna część STWiORB i czytane w połączeniu z STWiORB, w których są wymienione.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych Kontraktem i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w STWiORB. Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych norm.

Zgodnie z art. 30 ust. 4 ustawy Prawo Zamówień Publicznych dopuszcza się rozwiązania równoważne opisywanym przy czym Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym przez Zamawiającego, jest zobowiązany wykazać, że oferowane przez niego roboty budowlane spełniają wymagania określone przez Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie projektowania, realizacji i ukończenia Robót zgodnie z normami, prawami dotyczącymi budowy, budowy i ochrony środowiska. Wykonawca będzie stosował się do prawa regulującego warunki wymogi w zakresie celu jakiemu mają służyć Roboty objęte Kontraktem.

Jako obowiązujące będą prawa aktualne na dzień Przejęcia Robót przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z projektowaniem i Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas projektowania i prowadzenia Robót. Istotnym elementem tych wytycznych będą uzgodnienia branżowe uzyskane przez Wykonawcę na etapie zatwierdzania projektu budowlanego.

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

1.5.13. 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.

1.5.15. 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.

Dopuszcza się również rozwiązania równoważne opisywanym przy czym Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym przez Zamawiającego, jest zobowiązany wykazać, że oferowane przez niego roboty budowlane spełniają wymagania określone przez Zamawiającego.

1.5.16. Wykopalka

Wykonawca, o ile zajdzie taka konieczność lub wynika to z uzgodnień zapewni na własny koszt nadzór archeologiczny nad prowadzonymi robotami. 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. Koszt powyższego nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Zatwierdzoną Kwotę Kontraktową.

1.5.17. Szkolenia dla personelu użytkownika

Wykonawca w ramach kontraktu przeprowadzi rozruch (uruchomienie) oczyszczalni ścieków oraz przeprowadzi szkolenie dotyczące obsługi i użytkowania poszczególnych urządzeń.

Celem szkolenia jest zapewnienie wybranemu personelowi Zamawiającego niezbędnej wiedzy na temat technologii, zasad eksploatacji sieci i obsługi urządzeń.

Szkolenie winno być przeprowadzone na miejscu w okresie Prób Końcowych i winno obejmować:

- zasady poprawnej eksploatacji i działania urządzeń,
- przyjęte procedury bezpieczeństwa,
- system kontroli i pomiarów,
- system AKPiA.

Wszelkie szkolenia i instruktaż winny być prowadzone w języku polskim.

Wykonawca winien zapewnić wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audio-wizualne niezbędne personelowi Zamawiającego do dalszego samodzielnego szkolenia w późniejszym okresie oraz do szkolenia kolejnych pracowników.

Projekt programu szkoleń, ogólny opis materiałów szkoleniowych wraz z życiorysami zawodowymi instruktorów winien być przekazany do akceptacji przez Zamawiającego przed rozpoczęciem szkolenia. Szkolenie personelu wyznaczonego przez Zamawiającego odbywać się będzie na terenie oczyszczalni ścieków.

- Szkolenie podstawowe (dla pracowników fizycznych) z zakresu podstawowej obsługi urządzeń oczyszczalni trwające min. 8h.
- Szkolenie rozszerzone dla kierownika i technologa oczyszczalni z zakresu zasad funkcjonowania i eksploatacji rozbudowanej oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni ścieków – czas trwania szkolenia min. 32h.

Szkolenie zostanie zakończone na podstawie zaświadczeń, w których wskazany zostanie zakres i poświadczenie osoby szkolonej o odbytym szkoleniu.

Koszty związane z przygotowaniem i przeprowadzeniem szkoleń Wykonawca winien ująć w cenie umownej.

Zamawiający pokrywa jedynie koszty wynagrodzenia personelu delegowanego na szkolenia.

1.5.18. Warunki szczególne

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inżynierowi Kontraktu i uzyskać jego akceptację na warunkach określonych w Warunkach Kontraktowych Program zawierający Projekt Organizacji Robót i Projekt Zagospodarowania Terenu Budowy. Wykonanie obejść i układów zastępczych dla wszystkich rodzajów branż wykonywanych Robót wchodzi w koszt tych Robót.

Dopuszczenie do wyłączenia może się odbywać WYŁĄCZNIE za zgodą Użytkownika.

1.5.19. Wymagania dla Wykonawcy do realizacji w ramach Umowy.

Wykonawca robót jest zobowiązany do:

- opracowania Projektu Rozruchu, który powinien zawierać:
 - dane ogólne systemu instalacyjnego,
 - zasady funkcjonowania,
 - próby i badania,
 - fazy i zakres rozruchu,
 - tryby funkcjonowania (ręczny, automatyczny),
 - parametry technologiczne na końcu rozruchu,
 - incydenty i zalecenia,
 - niebezpieczne sytuacje,
 - urządzenia podlegające kontroli Urzędu Dozoru Technicznego,
 - warunki bezpieczeństwa i higieny pracy,
 - warunki ochrony przeciwpożarowej.
- przeprowadzenia Prób Końcowych (rozruchu zakończonego protokołem końcowym rozruchu),
- przeprowadzenia Przejęcia Robót obiektów zakończonych protokołem dopuszczenia do użytkowania,
- założenia Książek Obiektów Budowlanych dla nowych obiektów,
- założenia Książek urządzeń ciśnieniowych oraz urządzeń dźwigowych i siłowych,
- przeszkolenia obsługi,
- dostarczenia kompletu instrukcji stanowiskowych, wykazu serwisów oraz dokumentacji techniczno-ruchowej sporządzonych w języku polskim,
- wykonania kompletnej instrukcji eksploatacji,
- wykonania kompletnej instrukcji BHP oraz ochrony zdrowia,
- wykonania kompletnej instrukcji p.poż.
- wykonania operatów wodno-prawnych wraz z wykonaniem koniecznych badań i pomiarów, oraz uzyskania na rzecz Zamawiającego decyzji pozwoleń wodno-prawnych wymaganych przepisami,
- wykonanie pomiarów elektrycznych przez uprawnione osoby,
- uzyskania pozwolenia na użytkowanie,
- na czas remontu budynku socjalnego Wykonawca zapewni pomieszczenia zastępcze dla pracowników oczyszczalni - trzy kontenery o minimalnych wymiarach dł. x szer. x wys. 6,0 m x 2,4 m x 2,4 m.

1.5.20. Nadzór autorski na Terenie Budowy

Zamawiający zapewni prowadzenie nadzoru autorskiego na Terenie Budowy.

1.5.21. Nadzór archeologiczny

Jeżeli w trakcie prowadzenia robót wyniknie konieczność sprawowania nadzoru archeologicznego lub wykonania prac związanych z odsłonięciem obiektów zabytkowych lub warstwy kulturowej, to ich koszt nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

Jeżeli niezbędnym okaże się opracowanie w związku z tym dokumentacji naukowej, to koszt opracowania tej dokumentacji nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

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.

1.5.22. Pozwolenia

Wykonawca uzyska na własny koszt wszystkie wymagane zezwolenia konieczne do zakończenia Robót i przedłoży Inżynierowi wykaz wszystkich tych zezwoleń, w tym decyzję o pozwoleniu na użytkowanie.

W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie wymagane, zgodnie z prawem polskim, uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla uruchomienia i przekazania instalacji i urządzeń do rozruchu.

Wykonawca winien dostosować się do wymagań tych zezwoleń i winien w pełni umożliwić kontrole i badanie robót władzom wydającym te zezwolenia. Ponadto winien pozwolić władzom na udział w badaniach i procedurach sprawdzających, co nie zwalnia Wykonawcy z jakichkolwiek jego obowiązków umownych.

Zamawiający udzieli Wykonawcy odpowiednich pełnomocnictw niezbędnych do uzyskania wymaganych zezwoleń oraz decyzji o pozwoleniu na użytkowanie.

1.5.23. Informacja na terenie budowy

Wykonawca zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (DZ.U.02.108.953) oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004r. zmieniającym w/w rozporządzenie, (Dz.U.04.108.953) zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie Tablicy Informacyjnej oraz ogłoszenia zgodnych z w/w rozporządzeniem. Materiały użyte do wykonania części informacyjnej muszą być odporne na warunki atmosferyczne, na środki chemiczne, charakteryzować się łatwą zmywalnością. Wykonawca będzie utrzymywał tablice informacyjne, przez cały okres trwania robót budowlanych wynikających z Kontraktu. Wykonawca zobowiązany będzie do uzyskania niezbędnych zezwoleń ze strony właścicieli gruntów (w tym ewentualnej dzierżawy gruntów) i decyzji administracyjnych na umieszczenie tablic informacyjnych.

Miejsce ustawienia tablic uzgodnić z Inżynierem.

1.5.24. Uzgodnienia i powiadomienia

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca jest zobowiązany do pisemnego powiadomienia wszystkich zainteresowanych stron (właścicieli lub administratorów terenów, właścicieli urządzeń i istniejącego uzbrojenie podziemnego, inne jednostki zgodnie z uzgodnieniami dokumentacji projektowej) terminie rozpoczęcie Robót oraz o przewidywanym terminie ukończenia Robót.

Wykonawca załatwi wszystkie formalności i opłaty wynikające z uzgodnień z właścicielami istniejącego uzbrojenia (w tym płatne nadzory oraz odbiory techniczne)

W przypadku wygaśnięcia terminu uzgodnienia Wykonawca dokona jego aktualizacji na swój koszt. Opłaty za korzystanie ze środowiska związane z ewentualnym odwodnieniem wykopów ponosi Wykonawca.

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca wykona inwentaryzację stanu terenu zgodnie z wymogami określonymi w ST-02 oraz dokumentację fotograficzną, a po zakończeniu Robót Teren Budowy uporządkuje i przywróci do stanu pierwotnego.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła szukania materiałów

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: deklaracje zgodności, atesty, certyfikaty zgodności, aprobaty techniczne, świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz próbki materiałów.

Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania muszą odpowiadać warunkom określonym w art.10. Ustawy „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst.jedn. Dz. U. 2006 nr 156 poz. 1118).

Ponadto powinny być zgodne z:

- ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U.2004 nr 92 poz. 881),
- obwieszczeniem Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej z dnia 13 lipca 2010 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U.2010 nr 138 poz. 935),
- Polskimi Normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane lub powinny posiadać aprobatę techniczną oraz certyfikat zgodności lub znak zgodności oraz certyfikat na znak bezpieczeństwa zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.2004 nr 198 poz. 2041),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U.2004 nr 195 poz. 2011).

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

Zorganizowanie kontroli leży po stronie Wykonawcy, koszt z tym związany nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

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.

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 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych; 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, Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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.

Jakiegokolwiek 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, Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Programem Zapewnienia Jakości, 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, Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, 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

Polecenie Inżyniera rozumiane jest jako wszelkie instrukcje lub polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane w czasie określonym w poleceniu Wykonania Robót. Jeżeli warunek ten nie zostanie spełniony, Roboty mogą zostać przez Inżyniera zawieszone. Wszelkie dodatkowe koszty wynikające z zawieszenia Robót będą obciążały Wykonawcę.

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, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- 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.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Minimalne badania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury 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 będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Wykonawca powinien pobrać i poddać analizie wszystkie próby. Jeśli tak będzie wymagane to próby będą poddane analizom zgodnie z Polskimi Normami w akredytowanym laboratorium. Jeśli zdaniem Inżyniera wystąpił znaczny błąd w sposobie poboru prób albo metodzie oznaczania w przypadku którejkolwiek z próbek lub oznaczeń to próba ta lub oznaczenie nie będą brane pod uwagę przy opracowaniu wyników badań.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca.

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

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z normami. W przypadku gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosować należy wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez Inżyniera. 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.

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

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 STWiORB 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 STWiORB. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych i dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Certyfikaty i deklaracje zgodności materiałów i urządzeń

Zasady wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych, zasad kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu oraz zasad działania organów administracji publicznej w tej dziedzinie określa ustawa o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz.881 z póź. zm.).

Wyroby budowlane stosowne do realizacji przedmiotu Zamówienia muszą spełniać warunki określone w art. 5 ust. 1 ustawy o wyrobach budowlanych, to znaczy, że w zależności od rodzaju, muszą być:

- Oznakowane CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- Umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklaracje zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- Oznakowane znakiem budowlanym, albo
- wprowadzone do obrotu legalnie w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej, nieobjęty zakresem przedmiotowym norm zharmonizowanych lub wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji do spraw Aprobat Technicznych (EOTA), jeżeli jego właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty

budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w odrębnych przepisach, w tym przepisach techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

System oceny, sposób deklarowania zgodności oraz sposób oznaczania wyrobów budowlanych, zgodnie z obecnym stanem prawnym, są określone przez rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. z 2004r. Nr 195, poz.2011) oraz rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004r. Nr 198, poz. 2041).

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

- a) certyfikat wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, albo
- b) deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą lub
 - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. a i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty, jednoznacznie określające jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Próby, Próby Końcowe

Wykonanie prób oraz przedstawienie Inżynierowi przez Wykonawcę wyników prób jest elementem koniecznym Przejęcia Robót prowadzonego według procedury opisanej w niniejszej STWiORB.

6.8.1. Dokonywanie prób

Wykonawca dostarcza całą aparaturę, pomoc, dokumenty i inne informacje, energię elektryczną, sprzęt, paliwo, środki zużywalne, przyrządy, siłę roboczą, materiały oraz wykwalifikowany i doświadczony personel do przeprowadzenia wyspecyfikowanych w Kontrakcie Prób. Koszty wykonania prób oraz koszty wszelkiej obsługi i materiałów niezbędnych do wykonania prób winny być uwzględnione w zatwierdzonej kwocie Kontraktowej.

6.8.2. Dokonywanie prób

Wykonawca przeprowadzi wymagane próby końcowe zgodnie z wymaganiami określonymi w warunkach kontraktowych i w zakresie określonym w STWiORB oraz w obowiązujących Normach PN (EN-PN) i stosownych Aprobatach Technicznych.

Wykonawca powiadomi Inżyniera z 21-dniowym wyprzedzeniem o dacie, po której będzie gotowy do przeprowadzenia każdej z Prób Końcowych, a Próby te zostaną przeprowadzone w ciągu 14 dni po tej dacie w dniu lub okresie wyznaczonym przez Inżyniera.

Próby Końcowe będą wykonywane z podziałem na części Robót, przy czym, jeśli będzie to wymagane przepisami, instrukcją Inżyniera, lub gdy kilka części będzie stanowiło technicznie zamkniętą całość, Wykonawca wykona niezbędne próby również dla części już poddanych próbom końcowym w zakresie jakim będzie to wymagane.

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić robociznę, materiały, usługi i dobra wymagane do wykonania prób końcowych. Koszty poboru prób i analiz niezbędnych do realizacji Kontraktu,

lub wymaganych osobno przez Inżyniera w ramach Prób Końcowych i przed wydaniem Świadectwa Przejęcia ponoszone będą przez Wykonawcę. Próby Końcowe to próby konieczne do Przejęcia Robót opisane w punkcie kontrola jakości robót każdego ST.

Przed przystąpieniem do Prób Końcowych Wykonawca jest zobowiązany przedstawić program Prób Końcowych i przedłożyć go Inżynierowi do zatwierdzenia. Wszystkie badania i próby będą realizowane zgodnie z zatwierdzonym programem Prób.

Przed rozpoczęciem Prób Końcowych Inżynier przeprowadzi kontrolę w celu stwierdzenia zgodności Robót z dokumentami Wykonawcy. Kontrola ta nie zdejmuje z Wykonawcy żadnych obowiązków i odpowiedzialności określonych w Kontrakcie.

Próby Końcowe będą obejmowały:

6.8.2.1. Próby przedodbiorowe

Polegające na określeniu procedury badań materiałów i urządzeń oraz procedury przyjęcia na teren Budowy materiałów i urządzeń.

6.8.2.2. Próby odbiorowe

Badania i próby odbiorowe przeprowadza Wykonawca zgodnie z wymaganiami STWiORB. Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie wszelkich materiałów niezbędnych do przeprowadzenia prób. Koszty wykonania Prób Końcowych ponosi Wykonawca.

Datę rozpoczęcia Prób Końcowych wyznacza Inżynier, zgodnie z Warunkami Ogólnymi i Szczególnymi Kontraktu, po otrzymaniu od Wykonawcy następujących dokumentów:

- Dokumentacji projektowej, w tym Projektu Budowlanego i dokumentacji powykonawczej, wraz z uzyskanymi uzgodnieniami i pozwoleniami oraz wszelkimi zmianami, Projektem Budowlanym Wykonawczym lub rysunkami zamiennymi,
- Dokumentacji dla zainstalowanego wyposażenia i urządzeń,
- Dziennika Budowy,
- Protokołów z prób pośrednich, zakrycia, Robót zanikających, prób ciśnienia, szczelności, deklaracji zgodności itp. odnoszących się do zakresu Robót stanowiących przedmiot Prób Końcowych,
- Raportów z zakończenia rozruchu urządzeń lub instalacji, jeśli wymagają rozruchu.

W ocenie wyników Prób Końcowych Inżynier będzie brał pod uwagę tolerancje na wpływ wszelkiego użytkowania Robót przez Zamawiającego na wyniki i inne cechy charakterystyczne Robót.

6.8.2.3. Wyniki Prób Końcowych

Wyniki prób zostaną zestawione przez Wykonawcę w formie Protokołu z Prób Końcowych, który będzie zawierał wszelkie niezbędne opinie, załączniki (w tym dokumentację powykonawczą itp.). Wzór protokołu należy uzgodnić z Inżynierem i Zamawiającym.

Protokół z Prób Końcowych podpisują wszyscy biorący udział w Próbach. Wykonawca jest zobowiązany uzyskać podpis wszystkich uczestniczących w Próbach, zgodnie z Listą Obecności sporządzaną w dniu zakończenia Prób Końcowych. Pozytywna ocena uzyskana przez Wykonawcę w Protokole z Prób Końcowych jest dla Wykonawcy podstawą do wystąpienia o wydanie Świadectwa Przejęcia Robót.

Jeżeli wyniki jakiegokolwiek próby nie będą spełniać wymagań określonych w STWiORB, Wykonawca, po uzyskaniu zgody Inżyniera przystąpi do wykonania poprawek i powtórzy każdą z prób do uzyskania akceptacji Inżyniera.

6.9. Dokumenty Budowy

6.9.1. Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego, Inżyniera Kontraktu i Wykonawcę w okresie od rozpoczęcia Robót do wydania Świadectwa Przejścia przez Inżyniera.

Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy, zgodnie z obowiązującymi przepisami, spoczywa na Wykonawcy.

Wpisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i dotyczyć będą przebiegu robót budowlanych oraz wszystkich zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku ich wykonywania i mających znaczenie przy ocenie technicznej prawidłowości wykonywania budowy, rozbiórki lub montażu, należy go prowadzić w taki sposób, aby z dokonywanych w nim wpisów wynikała kolejność zdarzeń i okoliczności, które miały miejsce na budowie.

Każdy wpis do Dziennika Budowy musi być oznaczony datą i podpisem osoby dokonującej wpisu, z podaniem imienia, nazwiska, wykonywanej funkcji i nazwy jednostki organizacyjnej lub organu, który reprezentuje.

Wpisów w dzienniku budowy dokonuje się w sposób trwały i czytelny na oryginałach i kopiach stron, zamieszczając je w porządku chronologicznym, w sposób uniemożliwiający dokonanie późniejszych uzupełnień.

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 Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Inżyniera Rysunków,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru Inwestorskiego,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót przez Inżyniera, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące 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 Inspektora nadzoru wpisane do Dziennika Budowy, Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

6.9.2. *Książka obmiarów*

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się dla Robót odpowiadających elementom Robót w Wykazie Cen i zgodnie z Przedmiarem Robót i wpisuje do książki obmiarów.

6.9.3. *Dokumenty laboratoryjne*

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, receptury robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy, będą gromadzone w formie uzgodnionej w Programie

Zapewnienia Jakości robót. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót i winny być udostępniane na każde życzenie Inżyniera.

6.9.4. *Instrukcje obsługi i eksploatacji*

Dla każdego dostarczonego urządzenia. Wykonawca skompletuje podręczniki eksploatacji, konserwacji i napraw, zawierające co najmniej:

- a) dane techniczne,
- b) opis budowy i działania,
- c) warunki gwarancji,
- d) instrukcję montażu,
- e) instrukcję oraz harmonogram konserwacji i napraw.

Ponadto, dla całości wykonanego zadania Wykonawca dostarczy:

- a) instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji
- b) instrukcje stanowiskowe
- c) plan konserwacji i przeglądów.

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

6.9.5. *Raporty o postępie*

Wykonawca będzie opracowywał i dostarczał Raporty o postępie zgodnie z kl. 4.21 Warunków Kontraktowych.

6.9.6. *Pozostałe dokumenty budowy*

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

- pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym,
- protokoły odbiorów częściowych i końcowych,
- rysunki i opisy służące realizacji obiektu,
- operaty geodezyjne i książka obmiarów,
- plan BIOZ sporządzony przez Wykonawcę,
- protokół przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokół odbioru Robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie,
- protokoły wymaganych prób i badań,
- dokumenty potwierdzające jakość i pochodzenie materiałów i urządzeń.

6.9.7. *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**

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Dokumentacji Przetargowej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót.

Żadna z części Robót nie będzie płatna stosownie do dostarczonej ilości lub zrobionej pracy.. W związku z tym:

- Cena Kontraktowa będzie zryczałtowaną Zatwierdzoną Kwotą Kontraktową i będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem,

- Zatwierdzona Kwota Kontraktowa składa się z rozliczeniowych pozycji ryczałtowych oraz kompletów wymienionych w Tabeli Ceny Ryczałtowej.

Z uwagi na fakt, iż obowiązującym wynagrodzeniem jest wynagrodzenie ryczałtowe, Obmiar Robót będzie służył do wyceny jedynie w przypadku zaistnienia nieprzewidzianych okoliczności, powodujących konieczność zmniejszenia zakresu wykonywanych Robót. Będzie również wykorzystywany do obliczenia należnego wynagrodzenia Wykonawcy w przypadku odstąpienia od umowy.

7.1.1. Koszty dodatkowe

Uważa się, że Wykonawca ujął w Cenach wprowadzonych do Tabeli Ceny Ryczałtowej:

- wszystkie wydatki związane z zainstalowaniem i podłączeniem wody i elektryczności jemu potrzebnych oraz wszelkie opłaty związane z ich użyciem,
- koszt ułożenia tymczasowych kabli i rurociągu oraz przewozu wody i wszelkie inne wydatki i opłaty dla właściwej dystrybucji elektryczności i wody do jakiegokolwiek i każdego punktu budowy jak będzie konieczne dla jakiegokolwiek celu związanego z wykonywaniem Robót.

7.1.2. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Wykonawca powinien uwzględnić w swoich Cenach wszelkie koszty związane z przestrzeganiem obowiązujących międzynarodowych i polskich przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, włączając w to koszt zakupu i utrzymania niezbędnego wyposażenia, jak też jego okresowych badań.

7.1.3. Dozór mienia

Wykonawca powinien uwzględnić w swoich Cenach koszt dozoru mienia i środków bezpieczeństwa potrzebnych dla ochrony Robót na czas trwania Kontraktu aż do daty wydania przez Inżyniera Certyfikatu o Ukończeniu.

7.1.4. Istniejąca infrastruktura

Wykonawca powinien uwzględnić w swoich Cenach koszt badań istniejącej infrastruktury, na które wpływ mają Roboty, dostarczenie informacji, rysunków, opisów i notatek wymaganych przez przepisy rządowe lub inną władzę lub jakąkolwiek osobę czy organizację będącą zainteresowaną Robotami oraz dla podjęcia wszelkich potrzebnych środków ostrożności dla uniknięcia jakichkolwiek uszkodzeń infrastruktury.

Jakiegokolwiek szkody wyrządzone instalacjom wodnym, kanalizacyjnym, elektrycznym, gazowym czy telefonicznym powinny być naprawione przez służby stosowane dla danej instalacji na koszt Wykonawcy.

7.1.5. Materiały i urządzenia

Wykonawca powinien ująć w swoich Cenach materiały i urządzenia zarówno te, które będzie sam dostarczał, jak i tych dostarczanych przez swoich podwykonawców.

7.1.6. Próby, Próby Końcowe i Próba Eksploatacyjna

Koszty wykonania prób oraz koszty wszelkiej obsługi i materiałów niezbędnych do wykonania Prób, Prób Końcowych i Prób Eksploatacyjnych winny być uwzględnione w cenie Kontraktu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów Robót

W zależności od ustaleń odpowiednich Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, 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. Warunki Przejęcia Robót

Odbiór robót należy wykonywać z uwzględnieniem niżej podanych uwarunkowań:

- 1) Odbiór końcowy (Przejęcie Robót) polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości oraz osiągnięcia wymaganego celu i założonych efektów.
- 2) Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.
- 3) Odbiór końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w Umowie. Licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przekazania koniecznych dokumentów.
- 4) Inżynier wystawi Świadectwo Przejęcia Robót stwierdzające zakończenie robót po zweryfikowaniu odbioru końcowego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Inżyniera i Wykonawcy wezmą również udział w przekazaniu.
- 5) Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, Prób Końcowych, Próby Eksploatacyjnej, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z opisem przedmiotu zamówienia.
- 6) W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających Komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

8.3. 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 w Dzienniku Budowy i na piśmie, a w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia Inżynier winien przystąpić do badania i pomiaru Robót w celu ich odbioru.

Odbioru Inżynier dokonuje w oparciu o wyniki wszelkich badań i pomiarów będących w zgodzie z Rysunkami, Specyfikacją techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i innymi uzgodnionymi wymaganiami.

Wykonawca Robót nie może kontynuować Robót bez odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu przez Inżyniera. Żaden odbiór przed odbiorem ostatecznym nie zwalnia Wykonawcy od zobowiązań określonych Kontraktem.

8.4. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym Robót. Odbiór częściowy jest przeprowadzany przed Przejęciem Części Robót zgodnie z kl. 10.2 Warunków Kontraktowych.

8.5. Odbiór końcowy Robót

Odbioru końcowego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego. Odbiór zostanie przeprowadzony w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty:

- dokona ich oceny jakościowej i jeśli to konieczne ilościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

- oceni zgodność parametrów rzeczywistych urządzeń z fabrycznymi, t.j. oceni poprawność rzeczywistych parametrów techniczno-technologicznych urządzeń w odniesieniu do projektowanych i wymaganych wartości na podstawie badań i pomiarów przeprowadzonych zgodnie z Wymaganiami Szczegółowymi oraz normami i zaleceniami (kontrola działania).

- oceni uzyskany efekt końcowy rozruchu technologicznego, t.j. uzyskanych parametrów technologicznych oraz parametrów ustalonych w dokumentacjach techniczno – ruchowych urządzeń

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 poprawkowych lub zamiennych.

W przypadku, gdy według komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja nakaze przygotowanie dokumentacji w wyznaczonym terminie i w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego Robót.

Próby Końcowe Robót zakończone pozytywnym wynikiem będą stanowiły podstawę do dokonania odbioru końcowego Robót.

Jeżeli w trakcie odbioru zostaną stwierdzone wady i usterki, to Zamawiającemu przysługują następujące uprawnienia:

- 1) jeżeli wady nadają się do usunięcia, może odmówić odbioru do czasu usunięcia wad,
- 2) jeżeli wady nie nadają się do usunięcia to:
 - a) jeżeli nie uniemożliwiają one użytkowania przedmiotu Umowy zgodnie z przeznaczeniem, Zamawiający może obniżyć odpowiednio wynagrodzenie,
 - b) jeżeli wady uniemożliwiają użytkowanie przedmiotu Umowy zgodnie z przeznaczeniem, Zamawiający może odstąpić od Umowy lub żądać wykonania przedmiotu odbioru po raz drugi.

Wszystkie wady i zarządzone przez komisję prace poprawkowe będą zestawione według wzoru ustalonego przez Zamawiającego i zostaną wykonane w terminach wyznaczonych przez komisję.

Komisja określi datę w której uzna, że Robot zostały ukończone zgodnie z kontraktem

8.6. Dokumenty do odbioru końcowego Robót

Końcowy odbiór Robót przeprowadza Komisja powołana przez Zamawiającego, z udziałem w komisji upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego, Inżyniera, Wykonawcy, organów administracji i kontrolnych odpowiednio do zakresu Robót i przepisów prawa. Zamawiający może powołać do Komisji również innych przedstawicieli lub osoby jako obserwatorów.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty w formie oryginału i 4 kopii potwierdzonych za zgodność z oryginałem:

- a) rysunki z naniesionymi zmianami - dokumentacja powykonawcza, potwierdzona przez Kierownika budowy, Projektanta i Inspektora nadzoru w formie papierowej i cyfrowej w formacie uzgodnionym z Inżynierem,
- b) dokumentację geodezyjną powykonawczą w formie papierowej i cyfrowej w formacie uzgodnionym z Inżynierem, zatwierdzoną przez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej,
- c) Dzienniki Budowy,
- d) wyniki Prób Końcowych zgodne ze Specyfikacją techniczną Wykonania i Odbioru Robót i PZJ,
- e) Dokumentacja porozruchowa
- f) aprobaty techniczne, certyfikaty i atesty jakościowe na wbudowane materiały i urządzenia,
- g) inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego, w tym niezbędne do uzyskania pozwolenia na eksploatację.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust.1 p.2 ustawy Prawo Budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- a) wykonaniu całego zadania, zgodnie z Projektem Budowlanym, warunkami pozwolenia na budowę i warunkami technicznymi wykonania i odbioru (w tym zgodnie z powołanymi w warunkach przepisami i polskimi normami),
- b) o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także w razie korzystania z ulicy i sąsiadujących nieruchomości.

Z odbioru końcowego Komisja sporządzi Protokół Odbioru Końcowego Robót

8.7. Świadectwo przejęcia

Inżynier wystawi Świadectwo Przejęcia Robót, pod warunkiem dokonania Odbioru Końcowego Robót przez Komisję powołaną przez Zmawiającego.

8.8. Odbiór pogwarancyjny

Wystawienie Świadectwa Wykonania będzie możliwe po zakończeniu procedury odbioru pogwarancyjnego polegającego na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy Odbiorze Końcowym i zaistniałych w okresie Zgłaszania Wad.

Inżynier wystawi Świadectwo Wykonania stwierdzające zakończenie Kontraktu w ciągu 28 dni po upływie Okresu Zgłaszania Wad oraz pod warunkiem zweryfikowaniu przeprowadzenia Odbioru pogwarancyjnego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Inżyniera i Wykonawcy wezmą również udział w pracach Komisji.

8.9. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny zostanie dokonany w ciągu 15 dni po dacie wygaśnięcia Okresu Rękojmi. Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w STWiORB.

Zamawiający potwierdzi wywiązanie się Wykonawcy Robót ze swoich zobowiązań w stosunku do Zamawiającego po upływie Okresu Rękojmi oraz po zweryfikowaniu Odbioru ostatecznego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Wykonawcy wezmą również udział w pracach Komisji.

Podpisany protokół z Odbioru ostatecznego będzie podstawą do zwolnienia zwrotu zabezpieczenia należytego wykonania umowy na okres rękojmi.

8.10. Wystawienie Końcowego Świadectwa Płatności

Inżynier Wystawi Końcowe Świadectwo Płatności po otrzymaniu Rozliczenia Ostatecznego i Zwolnienia ze Zobowiązań.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Płatności dokonywane będą zgodnie z warunkami Kontraktu. Podstawą płatności będą kompletnie ukończone i odebrane elementy Robót zawarte w Tabeli Ceny Ryczałtowej.

Cena będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na ich wykonanie.

Ceny za elementy Robót będą obejmować:

- (a) robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami;
- (b) wartość zużytych Materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania i transportu na Teren Budowy;
- (c) wartość pracy Sprzętu Wykonawcy wraz z kosztami związanymi (sprowadzenie Sprzętu Wykonawcy na Teren Budowy i usunięcie go z Terenu Budowy, oraz montaż i demontaż na stanowisku pracy);
- (d) Koszty i opłaty związane z wywiezieniem i końcowym unieszkodliwieniem lub zagospodarowaniem odpadów z Terenu Budowy;
- (e) koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty zorganizowania i utrzymania zaplecza Wykonawcy, koszty oznakowania Robót, wydatki na BHP, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót oraz koszty ogólne Wykonawcy;
- (f) podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami, z wyłączeniem VAT;
- (g) zysk kalkulacyjny i ryzyko.

Płatności będą dokonywane na warunkach określonych w Warunkach Kontraktu.

Ceny za pozycji elementy określone w Wycenionej Tabeli Ceny Ryczałtowej są stałe na okres wykonywania Kontraktu i nie podlegają zmianom.

Koszty Robót Tymczasowych i prac towarzyszących nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są ujęte w cenach za elementy Robót.

9.2. Dokumentacja wykonawcza i powykonawcza

Wykonawca w ramach Umowy jest zobowiązany wykonać dokumentację powykonawczą inwestycji (w tym dokumentację geodezyjną powykonawczą).

9.3. Zabezpieczenie Terenu budowy

Wykonawca w ramach Umowy jest zobowiązany wykonać niezbędne zabezpieczenie terenu budowy.

9.4. Koszty zawarcia ubezpieczeń na Roboty Umowne

Koszty zawarcia ubezpieczeń wymienionych w Warunków Umowy ponosi Wykonawca.

9.5. Koszty zajęcia pasa drogowego

Ewentualne 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.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz.U. 2002 nr 108 poz. 953).

Wymagania Zamawiającego powołują się na normy, instrukcje i przepisy prawa. Jeżeli tego nie określono, należy przyjmować ostatnie wydania dokumentów oraz bieżące aktualizacje. Od Wykonawcy będzie wymagało się spełnienia ich zapisów i wymagań w trakcie realizacji Robót.

Gdziekolwiek w dokumentacji projektowej opisano przedmiot zamówienia za pomocą norm, aprobat, specyfikacji technicznych i innych systemów odniesienia tam dopuszcza się również rozwiązania równoważne opisywanym przy czym Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym przez Zamawiającego, jest zobowiązany wykazać, że oferowane przez niego roboty budowlane spełniają wymagania określone przez Zamawiającego.

Zgodnie z ustawą o normalizacji z dnia 12.09.2002 r, (Dz. U. Nr 169, poz. 1386, 2002 r.) stosowanie Polskich Norm jest dobrowolne poza normami przywołanymi w przepisach.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST - 01.00

ROBOTY ZIEMNE

1. WSTĘP

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 ziemnych w ramach zadania pn.: „**Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w m. Żmigród, gm. Żmigród**”

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą wykonania robót ziemnych pod obiekty kubaturowe, rurociągi międzyobiektywne oraz roboty związane ze zdjęciem warstwy humusu i darniny.

Zgodnie z opracowaną dokumentacją geotechniczną budowę geologiczną rozpoznano do głębokości 5m p.p.t. Od powierzchni terenu występuje warstwa nasypów niebudowlanych o dość zmiennej miąższości od 0,2 do 1,0m. Nie można wykluczyć występowania większej miąższości nasypów, szczególnie w okolicy występowania podziemnych mediów.- teren o gęstej zabudowie. Pod nasypami stwierdzono występowanie piasków drobnych. Miejscami zawierają domieszkę żelaza lub przewarstwienia torfu. W spągu piasków lokalnie występują namuły piaszczyste. Pod osadami organicznymi stwierdzono kolejną warstwę piaszczystą - piaski średnie i grube. W obrębie tych piasków występują nieciągłe przewarstwienia gliny.

Swobodne lustro wody stabilizuje się na głębokości 0,5m p.p.t. W okresach mokrych (opady, roztopy) analizowany teren jest okresowo podtapiany.

Odwodnienie - przewiduje się stałe za pomocą igłofiltrów wpłukiwanych bezpośrednio w grunt i pompowania wody poza teren robót.

Roboty przygotowawcze:

- Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektów.
- Wykonanie dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego przez Wykonawcę.
- Prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z projektem.
- Zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu oraz roślinności i ewentualnych składowisk odpadów, rumowisk itp.
- Przejęcie i odprowadzenie z terenu robót wód opadowych i gruntowych (odwodnienie - przewiduje się stałe za pomocą igłofiltrów wpłukiwanych bezpośrednio w grunt i pompowania wody poza teren robót).
- Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków.
- Oznakowanie ewentualnych robót prowadzonych w pasie ciągów komunikacyjnych.
- Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
- Wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

Roboty zasadnicze:

- Usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) przed rozpoczęciem robót.
- Wymiana gruntu pod projektowane obiekty (zgodnie z dokumentacją projektową).
- Wykopy nie obudowane, obudowane pod m.in. ławy fundamentowe budynku magazynowo-garażowego, osadniki wtórne, przepompownię osadu nadmiernego i recykulowanego, zagęszczacz grawitacyjny osadu oraz pod inne obiekty kubaturowe oraz rurociągi międzyobiektywne itd.

- Podłoża z kruszyw z zagęszczeniem.
- Zasypanie z zagęszczaniem wykopów.
- Wzmocnienie - naprawa skarp zbiornika wód opadowych, przy murach oporowych oraz wylocie do odbiornika,
- Plantowanie skarp i korony nasypów jw.
- Wywóz gruntu wraz z utylizacją lub ponowne wbudowanie.
- Odwodnienie wykopów.
- Montaż i demontaż konstrukcji podparć i podwieszeń istniejących rurociągów i kabli.
- Ułożenie i rozbiórka kładek dla pieszych.
- Wykonanie innych niezbędnych prac.

1.4. Określenia podstawowe

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

Ponadto:

budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

wykopy - doły szeroko- i wąskoprzestrzenne liniowe dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych oraz miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych,

zasyp - wypełnienie gruntem wykopów tymczasowych z wymaganym zagęszczeniem,

ukopy - pobór ziemi z odkładu, wydobyta ziemia zostaje użyta do budowy nasypów lub wykonania zasypów lub wywieziona na składowisko i unieszkodliwienie

wykopy jamiste - wykopy oddzielne ze skarpami lub o ścianach pionowych,

wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

bagno - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie R_c ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony jako grunt skalisty.

odkład - grunt uzyskiwany z wykopu lub przekopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypania wykopu,

unieszkodliwianie - ostateczna stabilizacja odpadów (nadmiaru gruntu, gruzu, asfaltu)

składowisko - miejsce tymczasowego lub stałego magazynowania nadmiaru gruntu z ziemi roślinnej z wykopów - pozyskanie i koszt utrzymania obciąża wykonawcę,

plantowanie terenu - wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych, przez ścięcie wypukłości i zasypanie wgłębień o wysokości do 30 cm i przy przemieszczaniu mas ziemnych do 50 m.

kategoria gruntu - podział gruntów na kategorie oraz ich charakterystykę określa norma BN-72/8932-01

wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = P_d / P_{ds}$$

gdzie:

P_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m^3), , zgodnie z BN-77/8931-12,
 P_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych

wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

gdzie:

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

d_{10} - średnica oczka sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm).

wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_o = E_2 / E_1$$

gdzie:

E_1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,

E_2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie 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 z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity; Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016; z późniejszymi zmianami),
- 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 lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

Wymagania szczegółowe2.1. Źródła pozyskania materiałów (gruntu)

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

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

2.2. Wymagania dla materiałów

Do wykonania nasypów, zasypania wykopów należy stosować wyłącznie grunty, które spełniają wymagania zawarte w PN-S-02205/1998 i są zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej.

Grunty z wykopu muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Przydatność gruntów z wykopów do wykonania nasypów/zasypania wykopów (dołów) określi laboratorium Wykonawcy, zgodnie z:

- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-55/B-04492 Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
- PN-EN 1997-2:2009/AP1:2010 Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkładzie na obsypanie rurociągów i ukształtowanie terenu,
- grunt wydobyty z wykopu, składowany poza strefą robót na obsypanie rurociągów i ukształtowanie terenu,
- grunty żwirowe i piaszczyste dowiezione spoza strefy robót na ewentualną wymianę gruntu (na podsypkę, obsypkę i zasypkę),
- ziemia urodzajna.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		- rumosze niegliniaste - żwir - pospółka - piasek gruby - piasek średni - piasek drobny - żużel nierozpadowy	- piasek pylasty - zwietrzelnina gliniasta - rumosze gliniaste - żwir gliniasty - pospółka gliniasta	mało wysadzinowe - głina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła - ił, ił piaszczysty, ił pylasty bardzo wysadzinowe - piasek gliniasty - pył, pył piaszczysty - głina piaszczysta, glina, glina pylasta

					— il. warstwy
2	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna H_{kb}	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

Tablica 2. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205:1998

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżeń
1.	2.	3.	4.
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otaczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	1. rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		3. Piaski pylaste, piaski gliniaste pyły piaszczyste i pyły	
		4. Piaski próchnicze, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności w_L od 35% do 60%	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenie (do 5 lat)	- o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		9. Iłolupki przywęglowe nieprzepalone	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	- gdy zalegają w miejscach suchych i są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo- i średnioziarniste 3. Iłolupki przywęglowe przepalone, zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		2. Piaski pylaste i gliniaste	
		3. Pyły piaszczyste i pyły	
		4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%	
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego	- drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1% - o wskaźniku nośności $w_{nos} \geq 10$
		6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$	
		7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	
		8. Piaski drobnoziarniste	
		Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

W zależności od rodzaju gruntu i warunków terenowo-wodnych (po dokonaniu obliczeń statycznych naporu gruntu) należy dobrać odpowiedni zestaw elementów obudowy wykopu dla określonej głębokości (ścianki szczelne, ścianki z grodzic stalowych itp.).

Należy ściśle przestrzegać wytycznych producenta odpowiednich obudów wykopów. Wybór sposobu umocnienia ścian wykopów podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

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

3.1. Sprzęt do Robót ziemnych

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

- koparki z osprzętem przedsiębiernym, podsiębiernym i chwytakowym,
- piły mechaniczne,
- spycharki,
- noże do cięcia darniny,
- łopaty i szpadle
- ładowarki,
- zagęszczarki wibracyjne,
- zestaw do ew. odwadniania wykopów,
- młoty udarowe,
- urządzenia wierzące,
- sprzęt do ręcznego odspajania, usuwania gruntu.

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.

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

3.2. Sprzęt do robót odwodnieniowych i zabezpieczających

Wykonawca przystępujący do wykonania robót odwadniających i zabezpieczających powinien wykazać się możliwością korzystania m.in. z następującego sprzętu:

- grodzie stalowych odpowiadających wymaganiom norm: PN-EN 12063:2001, PN-EN 10248-1:1999, PN-EN 10248-2:1999, PN-EN 10249-1:2000, PN-EN 10249-2:2000,
- pomp głębinowych,
- pomp do wody zanieczyszczonej,
- kafary do wbijania ścianek szczelnych, grodzie stalowych,

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.

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

•

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

- samochód samowyładowczy, ciężarowy 10÷20 Mg,
- samochód skrzyniowy, ciężarowy 5÷10 Mg,
- samochód ciężarowy, skrzyniowy 10÷15 Mg,
- samochód dostawczy 3÷5 Mg,
- samochód ciężarowy, samowyładowczy 10÷15 Mg, wyposażony w plandekę;

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.

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.

4.2. Transport humusu i darniny

Humus należy wywieźć w pobliżu miejsca pracy z przeznaczeniem do powtórnego wykorzystania na terenie oczyszczalni ścieków. Humus sprzymować i zabezpieczyć przez przykrycie przed nadmiernym wyschnięciem i zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

Wymagania te dotyczą następującego zakresu robót ziemnych:

- 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.
- Zdjęcie warstwy humusu.
- Odspojenie i odkład urobku lub wywóz.
- Odwodnienie wykopów.
- Roboty ziemne (wykopy).
- Przygotowanie podłoża z kruszyw dowiezionych wraz z zagęszczeniem.
- Zasyпка wykopów i zagęszczenie gruntu.
- Formowanie nasypów.
- Humusowanie.

5.2. Warunki szczegółowe 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. Zgarniania ziemi roślinnej nie należy wykonywać podczas dużych, długotrwałych opadów deszczu, gdy przewidziana do zgarniania ziemia jest mokra. Zebraną ziemię roślinną należy przechowywać w możliwie dużych przyzmach, zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem innymi rodzajami materiałów oraz przed najeżdżaniem samochodów na przyzmy co wywołuje zmianę struktury gruntu.

5.2.2. *Zdjęcie warstwy humusu*

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia po zakończeniu robót związanych z montażem rurociągów, humus spod obiektów kubaturowych i nawierzchni dróg przeznaczyć po uprzednim uzgodnieniu z Inżynierem do obsypania skarp, rozścielenia na terenie oczyszczalni. Humus zdejmować mechanicznie lub ręcznie. Grubość zdejmowanej warstwy humusu jest zależna od głębokości jego zalegania. Humus należy zdjąć na całej głębokości jego zalegania.

Zgarniania ziemi roślinnej nie należy wykonywać podczas dużych, długotrwałych opadów deszczu, gdy przewidziana do zgarniania ziemia jest mokra. Zebraną ziemię roślinną należy przechowywać w możliwie dużych przyzmach, zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem innymi rodzajami materiałów oraz przed najeżdżaniem samochodów na przyzmy co wywołuje zmianę struktury gruntu.

Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z STWiORB i Dokumentacją Projektową w zakresie:

- powierzchni zdjęcia humusu,
- grubości zdjętej warstwy humusu,
- prawidłowości sprzymowania humusu.

5.2.3. *Odwodnienie wykopów*

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zamontować urządzenia odwadniające. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Obniżenia wód gruntowych należy dokonywać, gdy woda uniemożliwia wykonywanie wykopu. Odwadniać igłofiltrami ułożonymi w odległości co 0,5 lub 1,0m, w układzie jednopiętrowym. Przy dużym napływie wód igłofiltrów należy zagęścić, przy niższym należy stosować rzadsze rozstawienie igłofiltrów. Wodę z odwodnień odprowadzać do najbliższego odbiornika. Odwodnienie wgłębne, przewidziane do działania ciągłego, powinny mieć urządzenia do automatycznej sygnalizacji przerw w działaniu i pompy rezerwowe.

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

Odwodnienie wykopów oraz wykonanie niezbędnych dokumentacji i uzgodnień Wykonawca robót wykona w ramach Ceny Kontraktowej.

5.2.4. *Odspojenie i odkład urobku*

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Projektowej.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odłamu.

Nadmiar mas ziemnych należy usuwać z rejonu robót na bieżąco. Koszty składowania i usuwania mas ziemi ponosi Wykonawca.

5.2.5. Wykopy pod obiekty kubaturowe

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-06050:1999.

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 20cm. 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 podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację lub zdemontowane i ponownie zamontowane w sposób nie kolidujący z rurociągami. Kable należy zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi o średnicy 110mm wykonanymi z HDPE lub równoważnymi o długości jednostkowej 3,0m.

Szerokość wykopu umocnionego uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami elementu, do których dodaje się obustronnie zapas potrzebny na deskowanie ścian, uszczelnienie styków, wykonanie izolacji. 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 1,0m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20,0m.

Nachylenie skarp wykopów powinno być wykonywane zgodnie z dokumentacją, przy głębokości wykopu do 4,0m, 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 podnóża pochylonej skarpy w dnie wykopu.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3,0cm dla gruntów zwięzłych, +5,0cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu do 1,5m wynosi + 5,0cm o szerokości większej niż 1,5m -15cm. Pochylenie skarp wykopów nie może się różnić od projektowanych pochyłości więcej niż o 10 %.

5.2.6. Wymiana gruntu i przygotowanie podłoża - podsypki pod elementy konstrukcyjne

W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych lub słabonośnych pod obiektami wykonać wymianę gruntu na mieszankę żwirowo-piaskową. Podłoża pod elementy konstrukcyjne należy wykonywać z czystego piasku albo z pospółki piaskowej lub żwiru. Podłoże wbudowane i

rozłożone równomiernie w warstwie przygotowanej do zagęszczenia powinno posiadać wilgotność naturalną W_n zbliżoną do optymalnej W_{opt} , określonej według normalnej metody Proctora. Zaleca się aby:

- dla gruntów spoistych, z wyjątkiem pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych, wilgotność gruntu była w granicach $W_n = W_{opt} \pm 2 \%$,
- dla pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych $W_n \geq 0,7 W_{opt}$, przy czym górna granica wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających,
- dla gruntów sypkich, z wyjątkiem piasków drobnych i pylastych, grunt należy polewać możliwie dużą ilością wody.

W przypadku gdy grubość podsypki jest większa niż 20cm, należy podsypki układać warstwami i zagęszczać. Stopień zagęszczenia winien wynosić 0,95 – 1,0.

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.

Grunt do wymiany należy wywieźć i utylizować.

5.2.7. Zasyпка i zagęszczanie gruntu

Grunt wbudowany i rozłożony równomiernie w warstwie przygotowanej do zagęszczenia powinien posiadać wilgotność naturalną W_n zbliżoną do optymalnej W_{opt} , określonej według normalnej metody Proctora.

Zaleca się aby:

- dla gruntów spoistych, z wyjątkiem pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych, wilgotność gruntu była w granicach $W_n = W_{opt} \pm 2 \%$,
- dla pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych $W_n \geq 0,7 W_{opt}$, przy czym górna granica wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających,
- dla gruntów sypkich, z wyjątkiem piasków drobnych i pylastych, grunt należy polewać możliwie dużą ilością wody.

Zasypkę należy wykonać warstwami metodą podłużną, boczną lub czołową z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35 cm przy zastosowaniu spycharek i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej.

Stopień zagęszczenia winien wynosić 0,95 – 1,0.

5.2.8. Nasypy

Grunt do naprawy 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:

- $\pm 2-5,0\text{cm}$ dla rzędnej korony,
 - ± 5 dla szerokości korony,
 - ± 15 dla szerokości podstawy,
- Skarpy nasypów po naprawieniu należy ręcznie splantować.

5.2.9. Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi.

Roboty ziemne pod rurociągi należy wykonywać zgodnie z normą:

- PN-B-10736:1999 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
 - PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- Roboty ziemne należy wykonywać w wykopach wąskoprzestrzennych.

5.2.9.1. Wykopy pod rurociągi i sieci międzyobiektove

Wykopy pod przewody rurociągowo należy wykonywać do głębokości 0,1 – 0,2 m. mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokości wykopu nie może być zmniejszona.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać $\pm 5\text{cm}$.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowieniu obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu. W przypadkach gdy warunki tego wymagają, grunt w dnie wykopu należy zagęścić a jeżeli uzyskanie wymaganego stopnia zagęszczenia jest niemożliwe grunt należy wymienić.

5.2.9.2. Podłoże

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-86/B-02480, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu). Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać $\pm 3\text{ cm}$.

Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

5.2.9.3. Podsypka, obsypka, zasypka i zagęszczanie

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Wysokość podsypki powinna wynosić 20 cm.

Jeżeli w dniu wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość podsypki powinna wzrosnąć o 5 cm. Materiał podsypki winien spełniać wymagania PN-B-02481:1998. Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim. Obsypka przewodu musi być prowadzona, aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 30 cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża.

Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem niewysadzinowym.

Grunt wbudowany i rozłożony równomiernie w warstwie przygotowanej do zagęszczenia powinien posiadać wilgotność naturalną W_n zbliżoną do optymalnej W_{opt} , określonej według normalnej metody Proctora.

Zaleca się aby:

- dla gruntów spoistych, z wyjątkiem pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych, wilgotność gruntu była w granicach $W_n = W_{opt} \pm 2\%$,
- dla pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych $W_n \geq 0,7 W_{opt}$, przy czym górna granica wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających,
- dla gruntów sypkich, z wyjątkiem piasków drobnych i pylastych, grunt należy polewać możliwie dużą ilością wody.

Zasypka powinna być wznoszona równomiernie, a różnica po obu stronach studzienki nie powinna być większa niż 15 cm. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-B-06050:1999. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

Uwaga: w przypadku gruntu nie nadającego się do zasypu należy go wymienić na taki, który odpowiada wymaganiom STWiORB oraz odpowiednich norm.

5.2.10. Humusowanie

W miejscach wykonania/odtworzenia trawników rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej. W miarę możliwości należy wykorzystać ziemię urodzajną zdjętą z pasa realizacyjnego robót i złożoną na odkładzie. W przypadku niedoboru ziemi urodzajnej należy ją zakupić.

Przed zastosowaniem ziemi żyznej należy sprawdzić jej charakterystyki: pH, granulację, zawartość mikroelementów, zawartość materiałów obcych (kamienie).

Grunt należy ujednolicić przez dwukrotne bronowanie (przegrabienie) krzyżowe.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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 STWiORB 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. Badania jakości robót w czasie budowy

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

- zakwalifikowanie gruntów do odpowiednich kategorii (zgodnie z pkt. 2),
- określenie gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie metod odwodnieniowych.

Wymagania dla robót ziemnych podano w punktach 5.1. i 5.2. Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami wymienionymi w pkt. 10. Częstotliwość badań wg normy PN-B-06050:1999 rozdział 5 i zgodnie z Programem Zapewnienia Jakości.

Kontrola w trakcie robót powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na Placu Budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- 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,

Bieżąca kontrola Inżyniera obejmuje wizualne sprawdzanie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz akceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót ziemnych należy wpisywać do:

- dziennika laboratorium Wykonawcy,
- dziennika budowy,
- protokołów odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu.

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".

8. **ODBIÓR ROBÓT**

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-00.00 "Wymagania ogólne".

8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót

Odbiór ziemnych 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 poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

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

- wykopy, przekopy,
- wymiana gruntu,
- przygotowanie podłoża,
- podsypki pod obiekty kubaturowe i rurociągi międzyobiektywne,
- zasypanie z zagęszczeniem wykopu.

Dopuszcza się odbiór częściowy wykopu, pod warunkiem, że obejmować będzie on wykop dla całego obiektu kubaturowego.

9. **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności

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

9.2 Płatności

Cena wykonania robót przygotowawczych obejmuje m.in.:

- dokumentację fotograficzną istniejących warunków,
- wytyczenie osi/zakresu wykopu oraz ustalenie reperów,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia, zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa – zabezpieczenia wykopu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, dróg, barier, oznakowań i odwodnienia,
- tymczasową przebudowę urządzeń – sieci technologicznych,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Cena wykonania robót ziemnych obejmuje m.in.

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- wykonanie wykopów,
- zabezpieczenie infrastruktury kolidującej,
- umocnienie ścian wykopów,
- wykonanie podsypki i obsypki,
- odwodnienie wykopów,
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem,

- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- odspajanie gruntu
- załadunku, wyładunku materiału,
- kształtowanie nasypów z zagęszczeniem,
- profilowanie dna wykopów,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- opłaty za składowanie wydobytych materiałów i odpadów,
- wymiany przewarstwień gruntów spoistych organicznych i trudnozagęszczalnych na grunty piaszczyste oraz dowóz piasku do ewentualnej wymiany gruntu,
- poniesienie kosztów za utylizację odpadów na składowisku.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

10.1. Normy

PN-B-02481:1998	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-EN 1997-2:2009	Geotechnika. Badania polowe.
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-S-02205:1998	Roboty ziemne. Drogi samochodowe. Wymagania i badania.
PN-EN-932-1:1999	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek.

10.2. Inne

- 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.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST - 02.00

ROBOTY BUDOWLANE, KONSTRUKCYJNE

1. WSTĘP

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 budowlanych, konstrukcyjnych w ramach zadania pn.: „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Żmigrodzie”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu robót budowlanych, konstrukcyjnych obiektów zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki w zakresie jak niżej:

PRZEPOMPOWNIA GŁÓWNA

Przepompownia główna - obiekt remontowany:

Zakres prac:

- powiększenie otworu wjazdowego, wymiary 100x405cm (montaż nowych oraz czyszczenie istniejących kątowników z tłuszczu, rdzy itp.),
- czyszczenie dna zbiornika z piasku oraz zmycie powierzchni betonowych (ścian) - przygotowanie podłoża za pomocą piaskowania lub śrutowania,
- wykonanie nowej powłoki ochronnej poprzez położenie 3 krotnej warstwy żywicy epoksydowej.

Automatyczna zlewnia ścieków - obiekt remontowany:

Zakres prac:

- zamurowanie okna o wymiarach 120x60cm.

WYLOT DO ODBIORNIKA

Zakres prac (obiekt projektowany):

- wylot do odbiornika umocnić poprzez wykonanie żelbetowego, monolitycznego doku wylotowego (z klapą zwrotną Ø 200 mm),
- umocnienie skarp i dna przy wylocie: 5m przed i za wylotem - materacami gabionowymi (dodatkowo konstrukcję żelbetową należy wzmocnić/zabezpieczyć obudową z kołków faszynowych).

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W M. ŻMIGRÓD

Budynek magazynowo-garażowy - obiekt projektowany

Parterowy, w technologii tradycyjnej, ściany jednowarstwowe, murowane z pustaków ceramicznych, docieplenie styropianem gr. 8cm + tynk cienkowarstwowy mineralny, dach jednospadowy z płyt kanałowych z dwuwarstwowym pokryciem z papy termozgrzewalnej (Roboty budowlane, wykończeniowe wg STWiORB ST – 03.00).

Zakres prac:

- geodezyjne wyznaczenie elementów wykonywanych robót: Wykonawca dla własnych potrzeb wyznaczy i zastabilizuje dodatkowe punkty sytuacyjno - wysokościowe niezbędne do wykonania robót,

- zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania. Transport materiałów opisano w punkcie 4 niniejszej ST,
- ściany fundamentowe z bloczków betonowych 24x24x14cm, ocieplone styropianem 8cm, izolacja pionowa, powłokowa Dysperbit,
- izolacje ław i ścian fundamentowych przeciwwilgociowe poziome 2x z papy asfaltowej izolacyjnej na lepiku na gorąco, z zagruntowaniem podłoża roztworem asfaltowym,
- ściany budynku z pustaków ceramicznych gr. 24cm,
- nadproża prefabrykowane L-19,
- stropodach z płyt kanałowych.

Hala dmuchaw - obiekt remontowany:

Zakres prac:

- zamurowanie otworów po zdemontowanych żaluzjach o wymiarach 90x300cm.

Budynek administracyjno-socjalny - obiekt remontowany:

Zakres prac:

- poszerzenie otworu drzwiowego do pom. WC z 70 na 95cm (montaż nowej ościeżnicy),
- poszerzenie otworu drzwiowego do ustępu w pom. umywalni z 60 na 85cm (montaż nowej ościeżnicy),
- montaż nowych ścianek systemowych z drzwiami w pom. WC,
- budowa komina odprowadzającego spaliny wraz wkładem kominowym.

Blok biologiczny - obiekt remontowany

Zakres prac:

- montaż bali w ścianie słupowo-ryglowej,
- należy przewidzieć zastosowanie około 1650 m² warstwy ochronnej w postaci zaprawy cementowej modyfikowanej epoksydami.
Przed zastosowaniem warstwy ochronnej należy przygotować podłoże za pomocą piaskowania i śrutowania.
Dane techniczne zaprawy:
Grubość warstwy- minimum 0,5 mm/ maksimum 3,0 mm
Współczynnik rozszerzalności termicznej $\alpha \approx 16,9 \times 10^{-6}$ na °C (zakres temperatur -20°C do +60°C)
Współczynnik oporu dyfuzyjnego dla CO $\mu\text{CO}_2 \approx 7000$
Wytrzymałość na ściskanie > 45 N/mm² (28 dni/ +20°C/50% w.w.)

Przepompownia wód poosadowych - obiekt remontowany

Zakres prac:

- czyszczenie dna zbiornika przepompowni z piasku, wyprawa ścian przez: zmycie powierzchni betonowych,
- przygotowanie podłoża za pomocą piaskowania lub śrutowania,
- wykonanie nowej powłoki ochronnej poprzez położenie 3-krotnej warstwy żywicy epoksydowej.

Magazyn osadu odwodnionego - obiekt remontowany

Zakres prac:

- czyszczenie trzeciej laguny z osadu o objętości $V=500\text{m}^3$, osad zutylizować lub zagospodarować zgodnie z obowiązującymi przepisami (wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia dokumentów potwierdzających wykonanie utylizacji osadu lub jego zagospodarowania).

Wykonanie wzmocnienia skarp zbiornikówZakres prac:

- wylewki betonowe/uzupełnienie (z betonu C25/30 (B30) W8, F150), na warstwie szczepnej, w miejscu lokalizacji włączenia projektowanych rurociągów tłocznych ϕ 200mm od strony wewnętrznej zbiorników oraz naprawę – zagęszczenie nasypu ziemnego od strony zewnętrznej, w miejscu przebiegu w/w rurociągów (dotyczy obiektów nr 14 i 15 wg projektu zagospodarowania terenu - zbiorników wyrównawczych wód opadowych).

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie 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”.

1.5.2. Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.**2. MATERIAŁY**

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 z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity; Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016; z późniejszymi zmianami),
- 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 stosowane do wykonywania robót budowlanych konstrukcyjnych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w aktualnych normach.

Podstawowe materiały:

2.1. Beton wg wymogów normy PN-EN 206-1:2003 Beton zwykły

Beton dla potrzeb budowy powinien być przygotowany w betoniarni typu automatycznego lub półautomatycznego, przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków.

2.2. Woda zarobowa do zapraw (PN-EN 1008:2004), piasek (PN-EN 13139:2003); cement (PN-EN 197-1:2012 oraz PN-B-19707:2003).

Do przygotowania zapraw stosować można każdą wodę zdatną do picia, z rzeki lub jeziora. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

2.3. Zaprawa cementowo-wapienna

Zaprawa cementowo-wapienna może zawierać dodatki uplastyczniające i uszczelniające. Zaprawę przygotowuje się przy użyciu cementów portlandzkich marek 25 oraz hutniczych 25. Wapno należy stosować suchogaszone lub wapno gaszone w postaci ciasta wapiennego.

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie.

Orientacyjny stosunek objętościowy składników zaprawy dla marki 5:

cement: ciasto wapienne: piasek

- 1 : 0,3 : 4
- 1 : 0,5 : 4,5

cement: wapienne hydratyzowane: piasek

- 1 : 0,3 : 4
- 1 : 0,5 : 4,5

Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie.

Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu tj. ok. 3 godzin. Do zapraw murarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany. Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż +5°C.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno suchogaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

2.4. Zaprawa ciepłochronna

Zaprawę przygotowuje się z cementu marki 25,35. Wapno powinno odpowiadać wymaganiom normy. Kruszywo lekkie o uziarnieniu do 4mm, o ciężarze nasypowym w stanie zagęszczonym do 1200kg/m³. Do zaprawy można dodawać środki uplastyczniające.

2.5. Bloczki betonowe klasy C16/20 (B20)

Wymiary: l = 380mm, s = 240mm, h = 140mm

Masa: 26kg – lub o wymiarach i ciężarze zbliżonym.

Nasiąkliwość nie powinna być większa od 16%.

Wytrzymałość na ściskanie 20 MPa.

Odporność na działanie mrozu po 25 cyklach zamrażania do -15°C i odmrażania – brak uszkodzeń po badaniu.

Odporność na uderzenie powinna być taka, aby bloczek upuszczona z wysokości 1,5m na inne nie rozpadła się na kawałki; może natomiast wystąpić wyszczerbienie lub pęknięcie.

2.6. Cegła budowlana, pełna kl. 15

Wymiary: 250*120*65mm.

Współczynnik przewodności cieplnej 0,70-05 W/mK.

Wytrzymałość na ściskanie 15Mpa.

Odporność na działanie mrozu po 25 cyklach zamrażania do -15°C i odmrażania – brak uszkodzeń po badaniu.

2.7. Cegła klinkierowa kl. 250

Wymiary: 250*120*65mm.

Nasiąkliwość wagowa nie więcej niż 6%.

Wytrzymałość na ściskanie 25 Mpa.

Odporność na działanie mrozu po 25 cyklach zamrażania do -15°C i odmrażania – brak uszkodzeń po badaniu.

2.8. Pustaki ceramiczne

Pustaki ceramiczne kl. 15

Nasiąkliwość nie więcej niż 7%.

Odporność na działanie mrozu po 20 cyklach zamrażania i odmrażania – brak uszkodzeń po badaniu.

2.9. Cegła dziurawka kl. 35

Nasiąkliwość wagowa nie więcej niż 25%.

2.10. Nadproża prefabrykowane, żelbetowe

Nadproża typu L-19 rodzaju S, N lub D z betonu klasy C16/20 zbrojonego stalą 34GS i St0S.

2.11. Materiały izolacyjne

Papa asfaltowa izolacyjna

Do wykonania izolacji w przedmiotowym obiekcie należy stosować papę I/400 na tekturze o gramaturze 400 g/m².

a/ Wymagania

Wstęga papy powinna być bez dziur i załamów, o równych krawędziach.

Powierzchnia papy nie powinna mieć widocznych plam asfaltu.

Dopuszcza się pudrowanie i piaskowanie powierzchni papy izolacyjnej.

Przy rozwijaniu rolki niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia się papy.

Dopuszcza się naderwania na krawędziach wstęgi papy w kierunku poprzecznym nie dłuższe niż 30 mm, nie więcej niż w 3 miejscach na każde 10 m długości papy.

Papa po rozerwaniu i rozwarstwieniu powinna mieć jednolite ciemnobrunatne zabarwienie.

Wymiary papy w rolce

- długość: 20 m $\pm 0,20$ m
40 m $\pm 0,40$ m
60 m $\pm 0,60$ m
- szerokość: 90, 95, 100, 105, 110 cm ± 1 cm

b/ Pakowanie, przechowywanie i transport

Rolki papy powinny być pośrodku owinięte paskiem papieru szerokości co najmniej 20 cm i związane drutem i sznurkiem grubości co najmniej 0,5 mm.

Na każdej rolce papy powinna być umieszczona nalepka z podstawowymi danymi określonymi w w/w normie.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących przed zawilgoceniem i działaniem promieni słonecznych i w odległości co najmniej 120 cm od grzejników.

Rolki papy należy układać w stosy (do 1200 szt.) w pozycji stojącej, w jednej warstwie. Odległość między stosami – 80 cm.

Lepik asfaltowy na gorąco

Wymagania wg PN-B-24625:1998

- temperatura mięknięcia – 60–80°C
- temperatura zapłonu – 200°C
- zawartość wody – nie więcej niż 0,5%
- spływność – lepik nie powinien spływać w temperaturze 50°C w ciągu 5 godzin warstwy sklejającej dwie warstwy papy nachylonej pod kątem 45°
- zdolność klejenia – lepik nie powinien się rozdzielić przy odrywaniu pasków papy sklejonnych ze sobą i przyklejonych do betonu w temperaturze 18°C.

Roztwór asfaltowy do gruntowania + masa bitumiczna do izolacji powłokowych

Wymagania wg PN-B-24620:1998

Dopuszczalna temperatura powietrza i podłoża podczas stosowania od +5°C do +35°C.

Stosowany na zimno.

Nie stosować wewnątrz pomieszczeń. Zawiera rozpuszczalnik organiczny – nie stosować w kontakcie ze styropianem. Nie stosować w kontakcie ze smołą i do pap smołowych.

Kit asfaltowy uszczelniający KF

Wymagania wg normy PN-74/B-30175

Skład: asfalt ponaftowy (60-70%), wypełniacze (25-35%), plastyfikatory i dodatki (5-10%) zwiększających przyczepność kitu do powierzchni konstrukcji. Barwa czarna. W temperaturze 18°C łatwo daje się ugniatać i formować w palcach. Penetracja 55-75°. Wydłużenie przy zerwaniu wynosi powyżej 20 mm, tj. 100% przy długości próbki 20 mm. Gęstość pozorna kitu wynosi ok. 1500 kg/m³. Kit jest materiałem mrozoodpornym.

Kit epoksydowy bezrozpuszczalnikowy

Wymagania

Gęstość: najwyżej 1,95 g/cm³, nie zawiera rozpuszczalników organicznych, temp. zapłonu: około 70°C, lepkość w 20°C : m Pa s (75°) 700 – 900.

Żywica epoksydowa

Dwukomponentowa, bezrozpuszczalnikowa żywica epoksydowo-bitumiczna. Wysoka odporność na ścieranie oraz elastyczność. Gęstość 1,8g/cm³. Zdolność przenoszenia rys >0,2mm. Czas obróbki w temp. +20°C około 50 minut. Czas całkowitego utwardzenia po 7 dniach. Minimalna temp. stosowania żywicy +10°C. Materiał w oryginalnych, metalowych pojemnikach należy przechowywać w chłodnym, ale chronionym przed mrozem pomieszczeniu.

2.12. Drewno wg PN-1995-1-1:2010, PN-EN 338:2011

Krawędziaki iglaste obrzynane impregnowane ciśnieniowo środkami ogniochronnymi i grzybobójczymi z drewna sosnowego klasy C30.

Deski iglaste obrzynane grubości 19 - 25mm kl. III.

Deski iglaste obrzynane grubości 28 - 45mm kl. II impregnowane jw.

Drewno iglaste, okrągłe, korowane na stemple.

Preparaty do nasycania drewna należy stosować zgodnie z instrukcją ITB – Instrukcja techniczna w sprawie powierzchniowego zabezpieczenia drewna budowlanego przed szkodnikami biologicznymi i ogniem.

2.13. Płyty kanałowe

Płyty kanałowe o szerokości 90cm i długości 520cm z betonu min. C16/20 (B20) zgodnie z PN-EN 1168 +A3:2011 „Prefabrykaty z betonu - Płyty kanałowe”.

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

Do wykonania robót niezbędny jest następujący sprzęt podstawowy:

- wyciąg masztowy z napędem elektrycznym,
- żurawia budowlanego samochodowego,
- wciągarki mechanicznej,
- mieszarki do zapraw,
- rusztowań, drabin, pomostów, deskowań,
- betoniarka,
- nożyce,
- nóż wibracyjny,

- przyczepa skrzyniowa, dłużykowa,
- sprężarka,

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.

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

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania odnośnie 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;

Pustaki ceramiczne, cegłę, bloczki betonowe itp. należy przewozić samochodami skrzyniowymi – na paletach.

Pozostałe materiały – należy przewozić samochodami skrzyniowymi lub dostawczymi w opakowaniach producenta.

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.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Wymagania szczegółowe wykonania robót

5.2.1. *Zasady ogólne*

Wykonawca może przystąpić do wykonania robót budowlanych po wykonaniu i odebraniu przez Inżyniera niezbędnych prac geodezyjnych łącznie z wytyczeniem na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych zasadniczych linii budynków i krawędzi wykopów oraz robót ziemnych.

5.2.2. *Ściany fundamentowe*

Przy wykonaniu ścian należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłową lokalizację otworów na przewody.

5.2.3. *Ściany murowane*

Przed przystąpieniem do murowania ścian należy sprawdzić wymiary oraz kąty skrzyżowań ścian fundamentowych. Mury wznosić równomiernie na całej długości. Zwrócić szczególną uwagę na prawidłową lokalizację otworów okiennych i drzwiowych oraz na przewody.

- Mury należy wykonywać warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin, do pionu i sznura, z zachowaniem zgodności z rysunkiem co do odsadzek, wyskoków i otworów.
- W pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne. Ścianki działowe grubości poniżej 1 cegły należy murować nie wcześniej niż po zakończeniu ścian głównych.
- Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości. W miejscu połączenia murów wykonanych niejednocześnie należy stosować strzępia zazębione końcowe.
- Cegły układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu.
- Przy murowaniu cegłą suchą, zwłaszcza w okresie letnim, należy cegły przed ułożeniem w murze polewać lub moczyć w wodzie.
- Wnęki i bruzdy instalacyjne należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem murów.
- Mury grubości mniejszej niż 1 cegła mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C.
- W przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (np. przez przykrycie folią lub papą). Przy wznowianiu robót po dłuższej przerwie należy sprawdzić stan techniczny murów, łącznie ze zdjęciem wierzchnich warstw cegieł i uszkodzonej zaprawy.

Mury z cegły pełnej:

Spoiny w murach ceglanych:

- 12mm w spoinach poziomych, przy czym maksymalna grubość nie powinna przekraczać 17mm, a minimalna 10mm,
- 10mm w spoinach pionowych podłużnych i poprzecznych, przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 15mm, a minimalna – 5mm.

Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokości 5-10mm.

Liczba cegieł użytych w połówkach do murów nośnych nie powinna być większa niż 15% całkowitej liczby cegieł.

a/ Jeżeli na budowie jest kilka gatunków cegły, należy przestrzegać zasady, że każda ściana powinna być wykonana z cegły jednego wymiaru.

b/ Połączenie murów stykających się pod kątem prostym i wykonanych z cegieł o grubości różniącej się więcej niż o 5mm należy wykonywać na strzępia zazębione boczne.

Mury z cegły dziurawki

Mury z cegły dziurawki należy wykonywać według tych samych zasad, jak mury z cegły pełnej. W narożnikach, przy otworach, zakończeniach murów oraz w kanałach dymowych należy stosować normalną cegłę pełną.

W przypadku opierania belek stropowych na murach z cegły dziurawki ostatnie 3 warstwy powinny być wykonane z cegły pełnej. Mury z cegły dziurawki należy dodatkowo zazbroić bednarką (prętami lub płaskownikiem z blachy, umieszczonymi w spoinach poziomych co 2-3 warstwę).

Mury z bloczków betonowych

Przed przystąpieniem do murowania zwrócić uwagę na zapylenie bloczków i suchość. jeżeli takie występuje należy bloczki przemyć pod bieżącym strumieniem wody

Następnie, po starannym usunięciu pyłu i poprawieniu stanu wilgotności ustawia się bloczki narożne, rozciąga pomiędzy nimi sznur murarski i analogicznie jak w przypadku pierwszej warstwy uzupełnia bloczki.

Spoiny w murach z bloczków betonowych:

- 12 mm w spoinach poziomych, przy czym maksymalna grubość nie powinna przekraczać 17 mm, a minimalna 10 mm,
- 10 mm w spoinach pionowych podłużnych i poprzecznych, przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 15 mm, a minimalna – 5 mm.

Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokości 5-10 mm.

Stosowanie połówek Liczba bloczków użytych w połówkach do murów nośnych nie powinna być większa niż 10% całkowitej liczby.

5.2.4. Nadproża żelbetowe, prefabrykowane

Stosować nadproża prefabrykowane typu L-19 w ilości 2szt. nad otworem położone współosiowo względem ściany i otworu. Długość belki nadprożowej = szerokości otworu + z obu stron oparcie na min. 12,5cm.

5.2.5. Izolacje

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 odpowiednio:

- 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. Podkład pod izolację z papy asfaltowej powinien być zagruntowany roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową.

Styropian i płyty z wełny mineralnej winne być układane szczególnie starannie. Wskazane jest układanie warstwy izolacyjnej w kilku warstwach, każdą warstwę układać mijankowo. Przesunięcie styków ca 3cm.

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%.

Izolacje przeciwwilgociowe

Przygotowanie podkładu

- a) Podkład pod izolację powinien być trwały, nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia.
- b) Powierzchnia podkładu pod izolację 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.

Izolacje papowe

- a) Izolacje przeznaczone do ochrony podziemnych części obiektu przed wilgocią z gruntu powinny składać się z dwóch warstw papy asfaltowej sklejonych lepikiem między sobą w sposób ciągły na całej powierzchni.
- b) Izolacje przeciwwilgociowe przeznaczone do ochrony warstw ocieplających przed wodą zarobową z zaprawy na niej układanej mogą być wykonane z jednej warstwy papy asfaltowej ułożonej na sucho i sklejonej wyłącznie na zakładach.
- c) Do klejenia pap asfaltowych należy stosować wyłącznie lepik asfaltowy, odpowiadający wymaganiom norm państwowych.
- d) Grubość warstwy lepiku między podkładem i pierwszą warstwą izolacji oraz między poszczególnymi warstwami izolacji powinno wynosić 1,0–1,5 mm.
- e) Szerokość zakładów papy zarówno podłużnych jak i poprzecznych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Zakłady arkuszy kolejnych warstw papy powinny być przesunięte względem siebie.

Żywica epoksydowa

- 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.
- c) Nanoszenie wyrobu (po uprzednim połączeniu obu komponentów tj. żywicy i utwardzacza) ręcznie (techniką malarską) za pomocą wałka futrzanego.
- d) Wymagana minimalna temperatura podłoża musi być co najmniej o 3°C wyższa od punktu rosy.

5.2.6. Konstrukcja komina

Komin należy wykonać jako konstrukcję samonośną odizolowaną od pozostałych elementów budynku. Budowę komina należy wykonać na stopie kominowej z izolacją przeciwwilgociową. Poszczególne pustaki powinny być łączone zaprawą cementowo-wapienną o grubości 10-15mm. Komin należy wyposażyć w skraplacz, otwór przewietrzający pełniący również funkcję odprowadzenia kondensatu. Należy zachować kolejność montażu - najpierw pustak, następnie otulina z wełny mineralnej a na końcu element ceramiczny. Do łączenia rur ceramicznych stosować kity kwasoodporne. Przy przejściach przez stropy betonowe zachowujemy dylatacje od 2 do 3cm na całym obwodzie obudowy komina. Przejście komina przez strop należy wykonać jako szczelne. Szczelinę wypełniać wełną mineralną ognioodporną. Zakończenie komina należy wykonać z blachy nierdzewnej - zarówno samo wyjście ze stropu jak i daszek wieńczący. Płytę kryjącą komina zabezpieczyć przed zaciekaniem wody masą elastyczną (akryl, silikon). Komin należy otynkować.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

- 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 STWiORB 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. Badania jakości robót w czasie budowy

6.3.1. Beton (podlewki betonowe)

Przed rozpoczęciem betonowania sprawdzić wytrzymałość gwarantowaną wg PN-EN 206-1:2003 Beton zwykły.

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.

Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-EN 206-1:2003 i PN-63/B-06251.

6.3.2. Roboty ziemne

Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w normach. Należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntów nasypanych i wskaźnik zagęszczenia.

6.3.3. Roboty murarskie

Kontrola robót murarskich polega na sprawdzeniu:

- 1). Prawidłowości wytyczenia,
- 2). Jakość materiałów - jej zgodności z podstawowymi atestami, sprawdzenie zgodności klasy oznaczonej na ceglach z zamówieniem i wymaganiami stawianymi w dokumentacji technicznej, próby doraźnej materiałów przez oględziny, opukiwanie i mierzenie:
 - wymiarów i kształtu cegły,
 - liczby szczerb i pęknięć,
 - odporności na uderzenia,
 - przełomu ze zwróceniem szczególnej uwagi na zawartość margla.
- 3). Jakości zaprawy cementowo-piaskowej,
- 4). Zachowania właściwej grubości spoin i zasad wiązania cegieł,
- 5). Zachowania projektowanych wymiarów muru i pionu.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla murów przyjmować wg poniższej tabeli:

Rodzaj odchyłek	Dopuszczalne odchyłki [mm]	
	mury spoinowane	mury niespoinowane
Zwichrowania i skrzywienia:		
– na 1 metrze długości	3	6
– na całej powierzchni	10	20
Odchylenia od pionu		
– na wysokości 1 m	3	6
– na wysokości kondygnacji	6	10
– na całej wysokości	20	30
Odchylenia każdej warstwy od poziomu		
– na 1 m długości	1	2
– na całej długości	15	30

Odchylenia górnej warstwy od poziomu – na 1 m długości – na całej długości		1 10	2 10
Odchylenia wymiarów otworów w świetle o wymiarach:			
do 100 cm	szerokość	+6, –3	+6, –3
	wysokość	+15, –1	+15, –10
ponad 100 cm	szerokość	+10, –5	+10, –5
	wysokość	+15, –10	+15, –10
Odchylenia wymiarów otworów w świetle o wymiarach:			
do 100 cm	szerokość	+6, –3	+6, –3
	wysokość	+15, –1	+15, –10
ponad 100 cm	szerokość	+10, –5	+10, –5
	wysokość	+15, –10	+15, –10

6.3.4. Elementy prefabrykowane:

- sprawdzenie jakości wmontowanych prefabrykatów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania montażu

Kontrola polega na:

- Zgodności rodzaju i klasy drewna, wymiarów elementów i ich rozstawu.
- Sprawdzeniu spadków dachu.
- Prawidłowości wykonania złączy, oparcia konstrukcji.
- Sprawdzenie dopuszczalnych odchyłek wymiarowych oraz odchyłen od kierunku poziomego i pionowego.

6.3.5. Zaprawy

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

6.3.6. 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).

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”.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania

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

9.2. Płatności

Cena za wykonania robót obejmuje m.in.:

- roboty geodezyjne, przygotowawcze, pomiarowe,
- sporządzenie niezbędnych rysunków wykonawczych, warsztatowych i montażowych,
- zakup materiałów,
- transport materiałów na miejsce wbudowania,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie robót budowlanych objętych STWiORB,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
- prace porządkowe (w tym wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych),
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- 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.

10.1. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-EN 1990:2004	Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji
PN-EN 1991-1-1:2004	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
PN-EN 1991-1-3:2005	Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem
PN-EN 1991-1-4:2008/NA:2010	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru
PN-EN 1991-1-5:2005/NA:2010	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-5: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania termiczne

PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 1992-1-1:2008	Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 413-1:2011	Cement murarski. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 197-1:2012	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 1995-1-1:2010	Eurokod 5. Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne -- Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków
PN-EN 338:2011	Drewno konstrukcyjne. Klasy wytrzymałości.
PN-EN 13501-2+A1:2010	Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-B-24620:1998	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
PN-74/B-30175.	Kit asfaltowy uszczelniający.
PN-B-24625:1998	Lepiki asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.

10.2. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

- 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.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST - 03.00

ROBOTY BUDOWLANE, WYKOŃCZENIOWE

1. WSTĘP

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 budowlanych, wykończeniowych w ramach zadania pn.: „**Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Żmigrodzie**”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu robót budowlanych, wykończeniowych obiektów zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki w zakresie jak niżej:

PRZEPOMPOWNIA GŁÓWNA

Przepompownia główna - obiekt remontowany:

Zakres prac:

- zabezpieczenie kątowników zestawem farb chlorokauczkowych o trwałości min. 10÷15lat powierzchnię stalową oczyścić z tłuszczu, rdzy itp. strumieniowo ściernie, najpierw malować dwukrotnie farbą chlorokauczkową do gruntowania, chromianową czerwoną tlenkową a następnie trzykrotnie emalią chlorokauczkową ogólnego stosowania,
- wyprofilowanie na warstwie szczepnej wiążącej na bazie cementu dna zbiornika z betonu C20/25 (B25) - skosy pod kątem 45°.

Automatyczna zlewnia ścieków - obiekt remontowany:

Zakres prac:

- wymiana (5szt.) okien na okna uchylne z PCV o wymiarach 120x90cm.

WYLOT DO ODBIORNIKA

Zakres prac (obiekt projektowany):

- zabezpieczenie barierki ochronnej ze stali zwykłej (czarnej), zestawem farb chlorokauczkowych o trwałości min. 10÷15lat powierzchnię stalową oczyścić z tłuszczu, rdzy itp. strumieniowo ściernie, najpierw malować dwukrotnie farbą chlorokauczkową do gruntowania, chromianową czerwoną tlenkową a następnie trzykrotnie emalią chlorokauczkową ogólnego stosowania.

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W M. ŻMIGRÓD

Budynek magazynowo-garażowy - obiekt projektowany

Parterowy, w technologii tradycyjnej, ściany jednowarstwowe, murowane z pustaków ceramicznych, docieplenie styropianem gr. 8cm + tynk cienkowarstwowy mineralny, dach jednospadowy z płyt kanałowych z dwuwarstwowym pokryciem z papy termozgrzewalnej.

Zakres prac:

- ocieplenie stropu - wełna mineralna gr. 12cm,
- pokrycie 2x papa termozgrzewalna,
- obróbki blacharskie z blachy cynkowo-tytanowej,

- rynny fi 120mm; rury spustowe fi 110mm z blachy tytanowo-cynkowej,
- tynki wewnętrzne cementowo-wapienne kat. III, malowanie farbą emulsyjną,
- posadzka: folia polietylenowa, gładź cementowa,
- stolarka okienna: okna PVC z mikrowentylacją, parapety zewnętrzne i wewnętrzne, drzwi zewnętrzne z PVC, brama stalowa ocieplona,
- elewacja: styropian 8cm + tynk cienkowarstwowy mineralny wykonywany w metodzie "lekka-mokra", cokół obłożony płytkami klinkierowymi,
- wycieraczka w podeście;

Zagęszczacz grawitacyjny osadu - obiekt projektowany

Zakres prac:

- elewacja ścian: ocieplenie styropian 5cm + tynk cienkowarstwowy mineralny wykonywany w metodzie "lekka-mokra" powyżej terenu, poniżej izolacja z mat bentonitowych,
- obróbki blacharskie z blachy tytanowo-cynkowej.

Hala dmuchaw - obiekt remontowany:

Zakres prac:

- wykonanie pokrycia dachowego – 2 warstwy (podkładowa, wierzchnia),
- remont kominków wentylacyjnych – szt. 2.
- tynki wewn. cem.-wap. na pow. zamurowanych otworów,
- zmycie i malowanie dwukrotne pomieszczenia wewnątrz (dwukrotnie farbą emulsyjną ścian i sufitu – kolor biały).
- montaż rynien, pasa nadrynnowego, rur spustowych (tytanowo-cynkowe),
- remont daszków nad wejściami,
- przegląd i naprawa instalacji odgromowej,
- malowanie dwukrotne drabiny wejściowej na dach;
- zmycie ścian, demontaż cokołu z płytek ceramicznych u podstawy budynku,
- ocieplenie budynku z użyciem płyt styropianowych o grubości 10 cm,
- wyprawa elewacyjna,
- gruntowanie i malowanie dwukrotnie farbą elewacyjną akrylową – kolor piaskowy,
- montaż cokołu z płytek elewacyjnych na kleju mrozoodpornym,
- remont daszków obejmujący konserwację konstrukcji stalowej wsporczej oraz wymianę pokrycia z blachy trapezowej.

Budynek administracyjno-socjalny - obiekt remontowany:

Zakres prac:

- docieplenie ścian zewn. styropianem grub. 10cm,
- wstawienie nowych drzwi wewn.,
- wstawienie nowych drzwi zewn.,
- wstawienie nowych okien,
- docieplenie dachu + wymiana pokrycia dachowego (warstwy: a/wylewka wyrównująca min. 5cm b/wełna mineralna twarda 15cm c/3xpapa termozgrzewalna);
- remont kominów – uzupełnienie ubytków, wymiana obróbki blacharskiej i malowanie,
- montaż nowych wywiewników,
- wymiana instalacji elektrycznej:
 - wewnętrznej,
 - odgromowej i uziemiającej,
 - wewn. oświetlenia,
- tynki wewn. miejscowo w miejscach wymienianych instalacji,
- wykonanie nowych posadzek z płytek gresowych (antyślizgowych) na zaprawie klejowej (podkład: warstwa wyrównawcza z betonu C12/15 (B15) ~ 2,0 cm + warstwa szczepna, posadzki cementowe – bez zmian,

- obłożenie ścian płytkami ceramicznym do wysokości 2m w pomieszczeniach sanitarnych (tj. pom. umywalni oraz WC),
- malowanie sufitów i ścian (dwukrotnie farbą emulsyjną – kolor biały);
- obróbka po montażu nowych drzwi (tynk wewn. + malowanie).
- wykonanie tynków zewn.,
- montaż rur spustowych z blachy tytan.-cynk.,
- montaż rynien z blachy tytan.-cynk.,
- montaż nowej obróbki blacharskiej z blachy tytan.-cynk.,
- uszczelnienie istniejącego komina w stropie, odtworzenie izolacji, obróbki dekarzkie wokół komina, położenie 2 warstw papy termozgrzewalnej.

Hala odwadniania osadu - obiekt remontowany:

Zakres prac:

- montaż pokrycia dachowego – 2 warstwy (podkładowa, wierzchnia),
- remont kominków wentylacyjnych – szt. 9,
- demontaż rynien, pasa nadrynnowego, rur spustowych,
- montaż rynien, pasa nadrynnowego, rur spustowych (tytanowo-cynkowe),
- remont daszków nad wejściami,
- przegląd i naprawa instalacji odgromowej,
- malowanie dwukrotne drabiny wejściowej na dach.
- zmycie i malowanie dwukrotne pomieszczenia wewnątrz;
- zmycie ścian, demontaż cokołu z płytek ceramicznych u podstawy budynku,
- ocieplenie budynku z użyciem płyt styropianowych o grubości 10 cm,
- wyprawa elewacyjna,
- gruntowanie i malowanie dwukrotnie farbą elewacyjną akrylową – kolor piaskowy
- montaż cokołu z płytek elewacyjnych na kleju mrozoodpornym,
- remont daszków obejmujący wykonanie nowego przekrycia 2xpapa (jak dla dachu) z wymianą obróbki blacharskiej.

Zamiana bramy segmentowej na bramę z drzwiami (montaż nowej bramy z wykorzystaniem istniejących prowadnic).

Stacja transformatorowa - obiekt remontowany

Zakres prac:

- zmycie i malowanie dwukrotne pomieszczenia wewnątrz,
- zmycie ścian, demontaż cokołu z płytek ceramicznych u podstawy budynku,
- ocieplenie budynku z użyciem płyt styropianowych o grubości 10cm,
- wyprawa elewacyjna,
- gruntowanie i malowanie dwukrotnie farbą elewacyjną akrylową – kolor piaskowy,
- montaż cokołu z płytek elewacyjnych na kleju mrozoodpornym.

Laguna – zbiornik awaryjny wód deszczowych - obiekt remontowany

Zakres prac:

- wykonanie na warstwie szczepnej wiążącej na bazie cementu niwelacji dna zbiornika w kierunku odpływu z użyciem betonu C12/15 (B15).

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie 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”.

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

2. MATERIAŁY

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 z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity; Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016; z późniejszymi zmianami),
- 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 stosowane do wykonywania robót budowlanych wykończeniowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w aktualnych normach.

Podstawowe materiały:

2.1. Zaprawa cementowo-wapienna

Zaprawa cementowo-wapienna może zawierać dodatki uplastyczniające i uszczelniające. Zaprawę przygotowuje się przy użyciu cementów portlandzkich marek 25 oraz hutniczych 25. Wapno należy stosować suchogaszone lub wapno gaszone w postaci ciasta wapiennego.

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie.

Orientacyjny stosunek objętościowy składników zaprawy dla marki 5:

cement: ciasto wapienne: piasek

- 1 : 0,3 : 4
- 1 : 0,5 : 4,5

cement: wapienne hydratyzowane: piasek

- 1 : 0,3 : 4
- 1 : 0,5 : 4,5

Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie.

Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu tj. ok. 3 godzin. Do zapraw murarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany. Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż +5°C.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno suchogaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

2.2. Zaprawa ciepłochronna

Zaprawę przygotowuje się z cementu marki 25,35. Wapno powinno odpowiadać wymaganiom normy. Kruszywo lekkie o uziarnieniu do 4mm, o ciężarze nasypowym w stanie zagęszczonym do 1200kg/m². Do zaprawy można dodawać środki uplastyczniające.

2.3. Płyty z wełny mineralnej i styropian

Płyty z wełny mineralnej półtwarde i twarde o łącznej grubości 12 i 15cm, zgodnie z dokumentacją projektową. Styropian samo gasnący FS 15 grub. 5, 8 i 10cm i FS 20, grub. 5cm, zgodnie z dokumentacją projektową.

2.4. Stolarka okienna i drzwiowa

Okna z profili PVC, szklone szybami zespolonymi, jednokomorowe, otwierane z mikrowentylacją i nawiewnikiem w górnej ramie okna, w każdym skrzydle; drzwi PVC pełne i szklone z osadzonymi kratkami wentylacyjnymi. Drzwi zewnętrzne stalowe, ocieplone.

2.5. Płyty gipsowo – kartonowe wg PN-B-79406:1997, zaprawa gipsowa wg instrukcji producenta, łat drewniane i kształtowniki metalowe, łączniki wg instrukcji producenta.

2.6. Płytki klinkierowe wg PN-EN 14411:2009 gresowe: twardość wg skali Mahsa 8, klasa ścieralności V.

2.7. Płytki ścienne

- nasiąkliwość wodna $E > 10\%$, szkliwione,
- mrozoodporna,
- odporna na chemikalia, kwasy, zasady i ługi,
- odporna na szoki termiczne.

Klej do płytek ceramicznych odporny na działanie wody (wodoodporny). Zaprawa klejowa elastyczna systemowa do układania płytek danego typu spełniająca wymagania normy PN-EN 12004:2002. Zaprawy spoinowe systemowe do układania danego typu płytek. Odporność na czynniki chemiczne odpowiednia do miejsca zastosowania.

2.8. Płytki podłogowe

- płytki gres antypoślizgowy, nasiąkliwość wodna $\leq 0,5\%$, klasa twardości MOSH 6-10,
- odporność na ścieranie wgłębne max. 175mm³,
- wytrzymałość na zginanie min. 35 N/mm² materiału startego,
- wytrzymałość na ściskanie 226 N/mm²,
- mrozoodporna,
- odporna na chemikalia, kwasy, zasady i ługi,
- odporna na szoki termiczne,
- ścieralność 6,2 cm³/50 cm².

2.9. Fugi do płytek i glazury

- nie zawiera rozpuszczalnika,
- bezrysowe twardnienie,
- po związaniu wodo- i mrozoodporna,
- odporność na ścieranie 120 mm³,
- wytrzymałość na zginanie 35,5 MPa,
- wytrzymałość na ściskanie 74,4 MPa,
- skurcz 0,72mm/m,
- absorpcja wody po 240min. 0,017g,
- odporna na grzyby i pleśń,

- odporna na chemikalia, kwasy, zasady i ługi.

2.10. Parapety

- wewnętrzne - postforming,
- zewnętrzne - blacha stalowa powlekana.

2.11. Rynny i rury spustowe

Rynny dachowe oraz rury spustowe z blachy cynkowo-tytanowej grub. 0,55mm.

2.12. Papa termozgrzewalna

Papa termozgrzewalna wierzchniego krycia na osnowie z włókniny poliestrowej o grub. min. 5,2mm, gramaturze min. 250 g/m².

2.13. Pozostałe materiały

Kołki do styropianu; kotwy do styropianu; klej do styropianu; farba emulsyjna; cement; wapno; piasek; materiały do deskowań; tynk strukturalny, mineralny; wycieraczka stalowa.

3. **SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

Do wykonania robót niezbędny jest następujący sprzęt podstawowy:

- wyciąg masztowy z napędem elektrycznym,
- agregaty tynkarskie,
- betoniarka,
- pomocniczy sprzęt tynkarski – rusztowania stojakowe, narzędzia tynkarskie itp.,
- wyciąg budowlany towarowy,
- sprężarka,

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.

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

4. **TRANSPORT**

Ogólne wymagania odnośnie 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;

Płyty faliste włóknisto - cementowe – należy przewozić samochodami skrzyniowymi – na paletach.

Pozostałe materiały – należy przewozić samochodami skrzyniowymi lub dostawczymi w opakowaniach producenta.

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.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Wymagania szczegółowe wykonania robót

5.2.1. *Podłoże pod pokrycie z papy*

Warstwa wyrównawcza, wykonana z zaprawy cementowej marki 8 MPa winna być nakładana na podłoże wolne od kurzu i zanieczyszczeń oraz nasyczone wodą. Podkład winien być oddzielony od pionowych stałych elementów budynku paskami z papy. W podkładzie wykonywać szczeliny dylatacyjne. Podkład powinien mieć powierzchnie równą, stanowiącą płaszczyznę poziomą lub pochyloną, zgodnie z ustalonym spadkiem.

5.2.2. *Roboty dekarские*

Przed rozpoczęciem układania papy termozgrzewalnej należy wykonać obróbki z blachy cynkowej oraz zamocować haki rynnowe. Krycie papą wykonywać pasami równoległymi do okapu zaczynając od najniższego punktu połąci dachowej, od okapu. Każdy następny arkusz papy należy układać w ten sposób, aby zakrywał on górny brzeg poprzedniego arkusza.

Szczegółowy sposób krycia papą - wg wytycznych producenta.

Obróbki blacharskie - roboty można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od - 15° C , nie można wykonywać na oblodzonych podłożach.

Rynny mocować do krokwi uchwytyami rozstawionymi w odstępach nie większych niż 50cm. Łączyć rynny w złączach poziomych na zakład szerokości 40mm, złącza lutować na całą długości. W rynny wltować wpusty do rur spustowych.

Rury spustowe powinny być mocowane do ścian uchwytyami, rozstawionymi w odstępach nie większych niż 3,0m. Połączenia poziome rur spustowych na zakład o szerokości 40mm, złącza lutowane na całą długości.

5.2.3. *Stolarka okienna i drzwiowa*

Do montażu stolarki okiennej należy przystąpić po otynkowaniu ościeży, sprawdzeniu czy pomiędzy wymiarami elementów wbudowywanych, a wymiarami ościeża budowli nie zachodzą niezgodności większe niż dopuszczalne odchyłki wymiarowe. Dopuszczalne odchyłki dla ścian murowanych wynoszą: na szerokości +10mm, na wysokości +10mm, dopuszczalna różnica długości przekątnych 10mm. Sposób zakotwienia stolarki okiennej oraz ilość kotew stosować wg zaleceń producenta stolarki. Zamocowane okna należy uszczelnić pod względem termicznym przez wypełnienie szczeliny między ościeżnicą, a ościeżem materiałem izolacyjnym.

Odległości między punktami mocowania ościeżnicy nie powinny być większe niż 75cm. Ościeżnice mocuje się za pomocą kołków lub kotew. Szczeliny pomiędzy ościeżem, a ościeżnicą należy wypełnić materiałem izolacyjnym. Wstawić skrzydło, wyregulować, zamocować okucia.

Po zamontowaniu stolarki ościeżnice ocieplić styropianem gr. 3cm.

5.2.4. *Tynki wewnętrzne i zewnętrzne*

Do wykonywania tynków można przystąpić po zakończeniu procesu osiadania i skurczu murów, tj. po upływie 4-6 miesięcy po zakończeniu stanu surowego.

Przed przystąpieniem do robót tynkowych powinny być:

- zakończone wszystkie roboty stanu surowego,
- zakończone roboty instalacyjne podtynkowe, zamurowane przebiecia i bruzdy,
- osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne (z wyjątkiem okien i drzwi aluminiowych).

Powierzchnię ścian należy przed otynkowaniem oczyścić ze wszelkich ciał obcych.

Podczas wykonywania tynków należy zachować następujące warunki:

- prace wykonywać w temperaturze od +10 do +25 C
- warstwę wierzchnią nanosić na obrzutce z zaprawy cementowej
- tynków nie wolno wykonywać ze zmarzniętych zapraw ani dopuszczać do zamarznięcia świeżego tynku przed osiągnięciem 60% jego wytrzymałości 28-dniowej
- świeże tynki chronić należy przed gwałtownym wysychaniem pod wpływem promieni słonecznych lub wiatru
- tynki cementowe, cementowo-wapienne i wapienne, wykonywane w okresie wysokich temperatur, powinny być w ciągu około tygodnia zwilżane wodą
- tynki zewnętrzne powinny wykazywać odporność na działanie mrozu
- mur z cegły przeznaczony do tynkowania powinien być wykonany na tzw. puste spoiny (nie wypełnione zaprawą na głębokość 10-15 mm od lica muru (pełne spoiny należy wyskrobać do podanej głębokości). Z powierzchni stropów przeznaczonych do tynkowania należy usunąć wyciekniętą ze spoin zaprawę, a stopki belek stalowych osiatkować. Podłoże ceglane oczyścić dokładnie z kurzu, sadzy, substancji tłustych oraz zmyć wodą. W czasie upalnej i wietrznej pogody powierzchnię muru bezpośrednio przed tynkowaniem należy zwilżyć wodą
- powierzchnie betonowych elementów przeznaczonych do tynkowania powinny być równe, lecz szorstkie; ewentualne wgłębienia w powierzchni należy wypełnić zaprawą cementowo-wapienną o składzie objętościowym 1:0,25:3. Przed otynkowaniem podłoże betonowe powinno być obficie zwilżone wodą
- powierzchnie murów z bloczków z betonów komórkowych należy oczyścić z wystających grudek zaprawy. Mury z betonu komórkowego zbyt suche lub tynkowane w okresie letnim powinny być obficie zwilżone wodą
- powierzchnie gipsowe powinny być równe i porysowane ostrym narzędziem w skośną kratkę w celu zwiększenia przyczepności. Przed przystąpieniem do tynkowania podłoże oczyścić z kurzu i lekko zwilżyć wodą
- w miejscach narażonych na mechaniczne uszkodzenia otynkowane naroża ochronić metalowymi kształtownikami lub wpuszczanymi w tynk narożnikami z blachy stalowej ocynkowanej

Dopuszczalne odchylenia dla tynków zwykłych wewnętrznych:

Kategoria tynku	Odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
		pionowego	poziomego	
0 I I a	nie podlegają sprawdzeniu			
II	nie większe niż 4mm na długości łaty kontrolnej 2m	nie większe niż 3mm na 1m	nie większe niż 4mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 10 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	nie większe niż 4mm na 1m

Kategoria tynku	Odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
		pionowego	poziomego	
III	nie większe niż 3mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łaty kontrolnej 2m	nie większe niż 2mm na 1m i ogółem nie więcej niż 4mm w pomieszczeniach do 3,5m wysokości oraz nie więcej niż 6mm w pomieszczeniach powyżej 3,5m wysokości	nie większe niż 3mm na 1m i ogółem nie więcej niż 6mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	nie większe niż 3mm na 1m
IV IV f IV w	nie większe niż 2mm i w liczbie nie większej niż 2 na całej długości łaty kontrolnej 2m	nie większe niż 1,5mm na 1m i ogółem nie więcej niż 3mm w pomieszczeniach do 3,5m wysokości oraz nie więcej niż 4mm w pomieszczeniach powyżej 3,5m wysokości	nie większe niż 2mm na 1m i ogółem nie więcej niż 3mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	nie większe niż 2mm na 1m

5.2.5. Izolacje

Powierzchnie pod izolacje winny być równe bez wgłębień, wypukłości i pęknięć i czysta. Pod izolacje z folii z tworzyw sztucznych powinna być prócz tego gładka. 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.

Styropian i płyty z wełny mineralnej na izolacje cieplochronne należy używać nie zawilgocony.

5.2.6. Podłoża i posadzki

Wykonać ze spadkiem w kierunku kraterów ściekowych. Szczegóły wykonywania posadzki z płytek wg punktu 5.2.9.

5.2.7. Roboty malarskie

Przed przystąpieniem do robót malarskich należy wyrównać i wygładzić powierzchnie przeznaczone do malowania.

Powierzchnie stolarki drzwiowej powinny mieć gładką powierzchnię, a ewentualne uszkodzenia należy naprawić. W pierwszej kolejności należy wykonać malowanie gruntujące. Przy malowaniu farbami akrylowymi do gruntowania stosować farbę tego samego rodzaju z jakiej ma być wykonana powłoka lecz rozcieńczoną wodą w stosunku 1:3-5 Po wyschnięciu - pomalować dwukrotnie farbami nawierzchniowymi. Roboty malarskie powinny być wykonywane przy temperaturze 12+18°C, lecz nie wyższej niż 22°C. Tynki cementowe, cementowo-wapienne i wapienne nie powinny być malowane przed upływem 4 tygodni od ich wykonania. Powierzchnie otynkowane powinny być przetarte w celu usunięcia luźnych ziaren piasku, grudek zaprawy, zachlapań. Ewentualne uszkodzenia tynku winny być naprawione. Powierzchnia powinna być odkurzona i oczyszczona ze wszystkich plam. W zależności od techniki malarskiej nowe tynki powinny być

zagruntowane: mlekiem wapiennym, roztworem szkła wodnego, rozcieńczoną dyspersją polioctanu winylu, rozcieńczonym pokostem. Powierzchnie betonu powinny być oczyszczone. Ubytki betonu należy uzupełnić specjalnymi preparatami naprawczymi. Wykonywanie powłok malarskich powinno odbywać się ściśle według zaleceń producenta. W zależności od stosowanej techniki nanoszenia powłoki, powinna być odpowiednio dostosowana konsystencja materiału malarskiego przez dodanie zalecanego przez producenta rozcieńczalnika.

Największa dopuszczalna wilgotność podłoży mineralnych przeznaczonych do malowania

Rodzaj farby	Największa wilgotność
Farby dyspersyjne, na spoiwach żywicznych	4
Farby na spoiwach żywicznych rozpuszczalnikowych	3
Farby na spoiwach mineralnych bez lub z dodatkami modyfikującymi w postaci suchych mieszanek rozcieńczalnych wodą lub w postaci ciekłej	6
Farby na spoiwach mineralno-organicznych	4

Powłoki malarskie powinny pokrywać powierzchnię równomiernie bez spękań, pęcherzy, prześwitów, odprysków. Faktura powinna być jednorodna bez śladów pędzla. Barwa powinna być zgodna z wzorcem oraz jednolita bez smug, plam, uwydatniających się poprawek. Powłoka powinna być odporna na zmywanie, zgodnie z PN-69/B-010280.

5.2.8. Okładziny z płyt gipsowo-kartonowych

Przy wyborze wymaganego systemu zabudowy stropu należy zastosować odpowiednie kryteria klasyfikacji: wymagana klasyfikacja ogniowa (np. niezapalny wg PN-EN 13501-2+A1:2010), dźwiękochłonność, przewodność cieplna, odporność na działanie wilgoci, zabezpieczenie grzybo- i bakteriobójcze.

Po uzyskaniu aprobaty Inżyniera dla wybranego systemu Wykonawca może przystąpić do prac montażowych.

Płyty gipsowo-kartonowe układa się z wzajemnym przesunięciem styków, a do ich mocowania stosuje się wkrety. Złącza płyt GK okleić taśmą papierową lub z włókna szklanego i zaszpachlować.

5.2.9. Okładziny ceramiczne

Klasyfikacja podłoży pod okładziny jest następująca:

- Podłoża nieodkształcalne: to sztywne elementy żelbetowe i betonowe (wiek powyżej 6 miesięcy), monolityczne jastrychy podłogowe i tradycyjne wyprawy tynkarskie (wiek powyżej 28 dni). Do mocowania oraz do spoinowania płytek na tych podłożach mogą być użyte wszystkie zaprawy klejowe
- Podłoża odkształcalne: zmieniają swoją geometrię pod wpływem drgań i obciążeń. Są to np. ścianki działowe i warstwy podłogowe wykonane z płyt wiórowych i gipsowo-kartonowych. Odształceniom ulegają także elementy budynku narażone na duże wahania temperatury, np. ogrzewane podłogi. Zaprawy mocujące płytki na podłożach odkształcających oraz spoiny muszą odznaczać się odpowiednią elastycznością.
- Podłoża krytyczne: stwarzają zaprawom klejącym gorsze warunki przyczepności. Są to np. istniejące płytki ceramiczne, mocne i dobrze przyczepne powłoki malarskie, podłoża gipsowe, anhydrytowe, gazobetonowe, czy też „młody” beton (wiek od 3 do 6 miesięcy). Zaprawy mocujące płytki do podłoży krytycznych, oprócz zwiększonej przyczepności, nierzadko muszą charakteryzować się zwiększoną elastycznością, gdyż niektóre z w/w podłoży pod wpływem wilgoci zmieniają swe właściwości mechaniczne lub nie zakończyły się w nich jeszcze procesy skurczowe.

Płytki należy układać, stosując następujące metody:

- floating - rozprowadzanie kleju packą zębatą na powierzchni podłoża

- buttering - rozprowadzanie kleju packą zębatą na spodniej powierzchni płytki
- floating-buttering - rozprowadzanie kleju packą zębatą na powierzchni podłoża i płytki (do użytku na obszarach mocno obciążonych)

Alternatywą dla metody floating-buttering jest zastosowanie kleju płynno warstwowego.

Dobór uzębień packi należy dostosować do układania kleju w zależności od formatu płytki

Przystępując do układania płytek należy stosować niżej wymienione zasady:

- dokonać wyboru odpowiednich zapraw klejących i spoinowych w zależności od warunków realizacji robót,
- podłoża, do których mocowane są płytki, nie mogą być zawilgocone; w przypadku podłoża gipsowych dopuszczalna wilgotność - 1%, a w przypadku podłoża anhydrytowych - 0,5%,
- do typowych podłoży (tynki, cementowe podkłady, beton) płytki mogą być przyklejane bezpośrednio, natomiast podłoża o znacznej nasiąkliwości (gazobeton, gips) należy zagruntować preparatem głęboko penetrującym,
- klej do płytek układać zgodnie z instrukcją producenta
- spoinowanie okładziny z płytek można wykonać po 7 dniach od ich ułożenia stosując systemową zaprawę do wypełniania spoin. Spoiny dylatacyjne po oczyszczeniu z zaprawy klejowej należy wypełnić masą elastyczną na bazie silikonu. Spoiny należy spoinować w sposób gwarantujący ich skuteczne wypełnienie.
- zaprawy klejowe i spoinowe oraz przygotowanie płytek należy wykonać zgodnie z wymaganiami technologii określonej przez producenta systemu.

5.2.10. Ocieplenie metodą lekką-mokrą

Przed przystąpieniem do robót należy oczyścić powierzchnię. Następnie przykleić styropian i dodatkowo zamocować go kołkami z tworzywa sztucznego (wymiały, ilość i rozmieszczenie kołków zgodnie z wytycznymi producenta systemu ocieplenia). Przykleić siatkę z włókna szklanego do styropianu (wtopić). Pomalować podkładem i ułożyć tynk mineralny cienkowarstwowy. Na narożnikach zamocować listwy ochronne. Nad otworami siatkę mocować podwójnie. Łączenie siatki na zakład.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

- 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 STWiORB 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. Badania jakości robót w czasie budowy

6.3.1. Zaprawy

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

6.3.2. Roboty dekarские

Zakres kontroli:

- sprawdzenie prostolinijności rzędów pokrycia dachowego oraz prawidłowości krycia okapów, kalenic.
- montaż obróbek blacharskich wszystkich elementów przechodzących przez pokrycie,
- prawidłowy montaż rynien i rur spustowych.

Kontroli podlega dodatkowo:

- sprawdzenie pokrycia papowego (brak uszkodzeń, pęknięć itp.)
- sprawdzenie obróbek blacharskich dostosowanych do przyjętego systemu krycia,
- blacha tytanowo - cynkowa na obróbki,
- rynny, rury spustowe i akcesoria.

6.3.3. Tynki

- 1) Powierzchnie tynków powinny tworzyć płaszczyzny pionowe i poziome, dopuszczalne odchylenia inny się mieścić w granicach normy.
- 2) Krawędzie przecięcia powierzchni otynkowanych powinny być prostoliniowe.
- 3) Niedopuszczalne są wykwyty, zacieki, odstawanie, odparzenia i pęcherze spowodowane niedostateczną przyczepnością tynku do podłoża.

Kontroli podlega dodatkowo:

- wapno gaszone - nie może zawierać rozpuszczonych siarczków i chlorków,
- wapno hydratyzowane - należy zamoczyć min. 24 godz. przed tynkowaniem,
- cement portlandzki - nie może zawierać grudek,
- kruszywo - bez domieszek organicznych,
- gips palony - nie zwietrzały - czyli bez grudek, suchy, bez zanieczyszczeń,
- woda - jak przeznaczona do picia,
- sprawdzenie przydatności gotowych mieszanek klejowych i tynkarskich,
- sprawdzenie parametrów jakościowych płytek okładzinowych, takich jak: stopień twardości, ścieralność, mrozoodporność,

6.3.4. Izolacje

W przypadku materiałów izolacyjnych ciepłochronnych sprawdzenie czy materiał nie uległ zawilgoceniu. W przypadku stosowania styropianu czy nie styka się z materiałami zawierającymi w swym składzie rozpuszczalniki lub substancje oleiste.

6.3.5. Podłoża i posadzki

Zakres kontroli

- jakość izolacji przeciwwilgociowych, cieplnych, przeciwdźwiękowych - ciągłość, brak pęcherzy, marszczeń, przyleganie do podłoża,
- wykonanie podkładów cementowych:
 - przyczepność do podłoża, spadki, grubość, czystość i wilgotność (nie większa niż 4%),
 - powierzchnia podłoża powinna być równa, czysta i nie pyląca. Łata kontrolna długości 2 m przykładana w dowolnym kierunku nie powinna wykazywać prześwitu ponad 3 mm,
 - sprawdzenie wytrzymałości,
 - prawidłowość wykonania szczelin dylatacyjnych i przeciwskurczowych,

- sprawdzenie stopnia zagęszczenia podsypek, grubość warstw podsypek i podłoży, wytrzymałości podłoży betonowych,
- jakość powierzchni posadzki:
 - każdej posadzki:
 - gładkość, równość,
 - przyczepność do podkładu - przy opukiwaniu brak głuchych odgłosów,
 - posadzki z płytek z gressu
 - spoiny muszą być równe i tworzyć linie proste na całej powierzchni,
 - łąta kontrolna długości 2 m przykładana w dowolnym kierunku nie powinna wykazywać prześwitu ponad 1 mm,

Kontroli dodatkowo podlegają cechy:

- dla materiałów ceramicznych - wytrzymałość na ściskanie, odporność na ścieranie i uderzenia, mrozoodporność, odporność na poślizg, odporność na środowisko agresywne,
- przydatność klejów, czas ich wiązania, dobór środków gruntujących.

6.3.6. Roboty malarskie i tynki cienkowarstwowe

Kontrola stanu technicznego powierzchni przygotowanej do malowania powinna obejmować:

- sprawdzenie wyglądu powierzchni,
- sprawdzenie nasiąkliwości.

Sprawdzenie wyglądu powierzchni pod malowanie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne - powierzchnia powinna być równa, gładka, bez zabrudzeń i nie pyląca. Konstrukcja stalowa musi odpowiadać stopniem oczyszczenia wymogom dokumentacji technicznej.

Sprawdzenie nasiąkliwości należy wykonać przez spryskiwanie powierzchni przewidzianej pod malowanie kilkoma kroplami wody. Ciemniejsza plama zwilżonej powierzchni powinna nastąpić nie wcześniej niż po 3 s.

Kontrola warstwy malarskiej

Badania przeprowadza się przy temperaturze powietrza nie niższej od +5°C przy wilgotności powietrza mniejszej od 65%.

Badania powinny obejmować:

- sprawdzenie rodzaju farb i zgodności barwy ze wzorcem,
- dla farb olejnych i syntetycznych: sprawdzenie powłoki na zarysowania i uderzenia, sprawdzenie elastyczności i twardości,
- dla wszystkich farb sprawdzić należy przyczepność do podłoża,
- sprawdzenie ilości warstw farb gruntujących i nawierzchniowych,
- równomierne rozłożenie farby, jednolite natężenie barwy, braku plam, smug, zacieków, pęcherzy, odstających płatów powłoki, widocznych śladów pędzla,
- sprawdzenie odporności powłoki na wycieranie, polegające na lekkim, kilkakrotnym potarciu powierzchni miękką, wełnianą lub bawełnianą szmatką kontrastowego koloru,
- sprawdzenie grubości powłoki malarskiej.

6.3.7. Stolarka okienna i drzwiowa

Sprawdzenie stanu i wyglądu elementów pod względem równości, pionowości i spoziomowania. Sprawdzenie rozmieszczenia miejsc i sposobu mocowania, uszczelnienia styku stolarki z ościeżem, sprawdzenie działania elementów ruchomych.

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”.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania

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

9.2. Płatności

Cena za wykonania robót obejmuje m.in.:

- roboty przygotowawcze, pomiarowe,
- sporządzenie niezbędnych rysunków wykonawczych, warsztatowych i montażowych,
- zakup materiałów,
- transport materiałów na miejsce wbudowania,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie robót budowlanych objętych STWiORB,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
- prace porządkowe (w tym wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych),
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- 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.

10.1. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-EN 13279-1:2009	Spoiwa gipsowe i tynki gipsowe -- Część 1: Definicje i wymagania
PN-EN 13279-2:2006	Spoiwa gipsowe i tynki gipsowe -- Część 2: Metody badań
PN-B-10110:2005	Tynki gipsowe wykonywane mechanicznie. Zasady wykonywania i wymagania techniczne
PN-EN 13914-1:2009	Projektowanie, przygotowanie i zastosowanie tynków zewnętrznych i wewnętrznych. Tynki zewnętrzne
PN-EN ISO 9117:2009	Farby i lakiery. Oznaczanie stanu całkowitego wyschnięcia i czasu całkowitego wyschnięcia
PN-EN 1518:2011	Farby i lakiery. Oznaczenie odporności na zarysowanie.
PN-EN ISO 2810:2010	Farby i lakiery. Badanie powłok w naturalnych warunkach atmosferycznych. Ekspozycja i ocena.
PN-EN ISO 2808:2008	Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki.
PN-EN ISO 3668:2002	Farby i lakiery. Porównanie barwy farb.
PN-C-81802:2002	Lakiery wodorozcieńczalne stosowane wewnątrz
PN-C-81901:2002	Farby olejne i alkidowe
PN-C-81913:1998	Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków
PN-C-81914:2002	Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w

	tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-ISO 3443-1:1994 Errata KNN 6/95 lp. 4.	Tolerancje w budownictwie. podstawowe zasady oceny i określania.
PN-ISO 3443-6:1994	Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna – Metoda 1.
PN-ISO 3443-7:1994	Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna – Metoda 2.
PN-ISO 3443-8:1994	Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych.
PN-ISO 1803:2001	Budownictwo. Tolerancje. Wyrażenie dokładności wymiarowej – zasady i terminologia.
PN-ISO 7976-1:1994	Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy.
PN-ISO 7976-2:1994	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 ISO 6946:2008	Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 197-1:2012	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 413-1:2011	Cement murarski. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 14351-1+A1:2010	Okna i drzwi. Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne -- Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne bez właściwości dotyczących odporności ogniowej i/lub dymoszczelności
PN-EN572-4:2012	Szkło w budownictwie -- Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego -- Część 4: Szkło płaskie ciągnięte
PN-EN 14411:2009	Płytki ceramiczne. Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie
PN-EN 13501-2+A1:2010	Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej
PN-B-79406:1997	Płyty warstwowe gipsowo-kartonowe.
PN-EN 1364-1:2001	Badania odporności ogniowej elementów nienośnych.. Część 1: Ściany.

10.2. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

- 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.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST - 04.00

ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE

1. WSTĘP

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 w ramach zadania pn.: „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Żmigrodzie”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu robót betonowych i żelbetowych zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki.

PRZEPOMPOWNIĄ GŁÓWNA

Przepompownia główna - obiekt remontowany:

Zakres prac:

- wyprofilowanie dna zbiornika z betonu C20/25 (B-25) - skosy pod kątem 45°, na warstwie szczepnej wiążącej na bazie cementu.

WYLOT DO ODBIORNIKA

Zakres prac (obiekt projektowany):

- płyta o grubości 20 cm z betonu C25/30 (B30) W8, F150 (w klasie ekspozycji XC2) zbrojona krzyżowo prętami Ø 10 mm, dołem i górą, ze stali A-II (18G2),
- ścianka pionowa i żebra z betonu C25/30 (B30) W8, F150 (w klasie ekspozycji XC2) zbrojone krzyżowo prętami Ø 10 mm, ze stali A-II (18G2),
- posadowienie wylotu na podkładzie betonowym C8/10 (B10) grubości 10cm oraz podsypce cementowo - piaskowej zagęszczonej do $I_s \geq 0,97$ grubości 15cm.

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W M. ŻMIGRÓD

Budynek magazynowo-garażowy – obiekt projektowany:

Zakres prac:

- ławy żelbetowe gr. 30cm z betonu C16/20 (B-20), stal A-0 (St0S) Ø 6mm i A-III (34GS) Ø 12mm;
- wieniec, nadproże z betonu C16/20 (B-20), stal A-0 (St0S) Ø 6mm i A-III (34GS) Ø 12mm;
- podest z betonu C16/20 gr. 20cm,
- podlewka pod ławy żelbetowe z betonu C8/10 (B-10) gr. 10cm.,
- podłoża pod posadzkę z betonu C8/10 (B-10) i z betonu C25/30 (B-30) wzmocnionymi igłami stalowymi,
- pozostałe prace betonowe.

Osadniki wtórne (2szt.) - obiekty projektowane:

Zakres prac:

- podłoże betonowe z betonu C12/15 (B-15),
- płyta denna, ściany, lej centralny z betonu szczelnego klasy C25/30 (B-30) W8, F150 zbrojone stalą A-III (34GS) Ø 10, 16 i 18mm,
- zwieńczenie ścian zewnętrznych i wewnętrznych cylindrycznych zbiorników z betonu

C35/45 (B45) z domieszką odpowiednich plastifikatorów.

Przepompownia osadu nadmiernego i recyrkulacyjnego – obiekt projektowany :

Zakres prac:

- podłoże betonowe z betonu C12/15 (B-15),
- płyta denna, ściany, płyta górna z betonu szczelnego klasy C20/25 (B-25) W8, F150, zbrojone stalą A-III (34GS) Ø 10 i 12mm.

Zagęszczacz grawitacyjny osadu – obiekt projektowany:

Zakres prac:

- podłoże betonowe z betonu C12/15 (B-15),
- płyta denna, ściany z betonu szczelnego klasy C25/30 (B-30) W8, F150 zbrojonego stalą A-III (34GS) Ø 16 i 18mm.

Laguna – zbiornik awaryjny wód deszczowych - obiekt remontowany

Zakres prac:

- wykonanie niwelacji dna zbiornika w kierunku odpływu z użyciem betonu C12/15 (B-15) na warstwie szczepnej wiążącej na bazie cementu.

Podlewki betonowe pod obiekty kubaturowe na rurociągach: np. studzienki kanalizacyjne, z betonu klasy C8/10 (B10).

Mury oporowe - z typowych elementów prefabrykowanych o parametrach zgodnie z dokumentacją projektową z betonu min. C30/37 (B37) - mur oporowy 1, 2 oraz 3.

Elementy wyposażenia obiektów: stopnie żłazowe, włazy, kominki itp.

Naprawa/uzupełnienia konstrukcji betonowych i żelbetowych - w miejscu występowania korozji betonu oraz w miejscach demontażu i montażu wyposażenia (stopnie żłazowe, balustrady, pomosty itp.).

1.4. Określenia podstawowe

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

Ponadto:

Beton (beton zwykły); mieszanka o gęstości powyżej 1,5 t/m³ wykonana z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych 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,

Mrozoodporność 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, umożliwiającą 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

1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie 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”.

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

2. MATERIAŁY

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 z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity; Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016; z późniejszymi zmianami),
- 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 stosowane do wykonywania robót betonowych i żelbetowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w aktualnych normach.

Materiały podstawowe: beton C8/10 (B10), C12/15 (B15), C16/20 (B20), C20/25 (B25), C25/30 (B30), C30/37 (B37), C35/45 (B45); stal zbrojeniowa A-0 (St0S), A-II (18G2) oraz A-III (34GS).

Beton wg wymogów normy PN-EN 206-1:2003

Beton dla potrzeb budowy powinien być przygotowany w betoniarni typu automatycznego lub półautomatycznego, przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą być doskonale szczelne, wagi do dozowania powinny być kontrolowane raz na dwa miesiące i rektyfikowane w okresach rocznych.

Podstawowymi materiałami są:

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/m³),
- zastosowanie cementu wolnowiążącego i niskokalorycznego o cieple hydratacji:
 - po 3 dniach 210 J/g,
 - po 7 dniach 250 J/g,
- zastosowanie cementu niskoalkalicznego Na₂O_{eq} - 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 cm²/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 mm/m.

Magazynowanie:

- cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone 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 zależy od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnę, 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 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 (otoczkowego) 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.

Frakcje kruszywa wykorzystywane do betonów:

- frakcje pyłowe < 0,125 mm,
- frakcje drobne 0/4 mm,
- frakcje grube > 4 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 ^d
	2D	1,4D ^{a,b}	D ^c	
D ≤ 4 i d = 0	100	od 95 do 100	od 85 do 99	G _F 85

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

^b Dla betonu o nieciągłym uziarnieniu lub dla innych specjalnych zastosowań mogą być określone inne wymagania dodatkowe.

^c 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.

^d 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 ^a	-	-
2	-	± 5 ^a	-
1	± 20	± 20	± 5 ^a

0,250 0,063 ^b	± 20 ± 3	± 25 ± 5	± 25 ± 5
^a Tolerancje ± 5 są ograniczone również wymaganiami wg tablicy 4dotyczącymi procentu masy przechodzącej przez D. ^b 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 ^d
	2D	1,4 D ^{a,b}	D ^c	d ^b	d/2 ^{a,b}	
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 _c 85/20 G _c 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 _c 90/15
^a Tam gdzie określone sita nie są dokładnymi numerami z serii R20 wg ISO 565:1990, należy przyjąć następny najbliższy wymiar sita. ^b Dla betonu o nieciągłym uziarnieniu lub dla innych specjalnych zastosowań mogą być określone inne wymagania dodatkowe. ^c 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. ^d 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 ≤ 11,2 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	±15	G _T 15
≥ 4	D/2	od 25 do 70	±17,5	G _T 17,5
Tam gdzie określone sita nie są dokładnymi numerami z serii R20 wg ISO 565:1990 należy przyjąć następny najbliższy wymiar sita.				

Punkt piaskowy mieszaniny kruszyw

Zawartość frakcji piasku 0-2mm w mieszaninie 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 pompowane,
- 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 wyników	Maksymalny zakres deklarowany przez producenta ^a
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10

^a 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 budowlu 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. Dodatki i domieszki do betonu

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 wodożądności zaczynu cementowego, działają stabilizująco na zawieszinę i zapobiegają jej sedymentacji; stosowane do zaczynów cementowych używanych do uszczelnienia rys w konstrukcjach betonowych oraz do iniekcyjnego wzmacniania gruntów,
- domieszki spęczniające – 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

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 0,125mm, 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 $\geq 10\text{mm}$ i $\leq 210\text{mm}$,
- czas VeBe $\leq 30\text{ s}$ i $> 5\text{ s}$,
- stopień zagęszczalności $\geq 1,04$ i $< 1,46$,
- średnica rozprywu $> 340\text{mm}$ i $\leq 620\text{mm}$.

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 ¹	XF1	Umiarkowane nasycenie wodą	0,55	300	C30/37	-
	XF2	Umiarkowane nasycenie wodą ze środkami odladzającymi	0,55	300	C25/30	4,0
	XF3	Silne nasycenie wodą bez środków odladzających	0,50	320	C30/37	4,0
	XF4	Silne nasycenie wodą ze środkami odladzającymi	0,45	340	C30/37	4,0
Środowisko agresywne chemicznie ²	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	-

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

² 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. Stal zbrojeniowa

Własności mechaniczne i technologiczne stali klasy A-0 (St0S), A-II (18G2) oraz A-III (34GS) 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/A1:2010. Haki, pętle oraz odgięcia prętów należy wykonywać przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależna jest od klasy stali oraz średnicy pręta.

2.7. Deskowania

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.

3. **SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

Do wykonania robót niezbędny jest następujący sprzęt podstawowy:

- wyciąg masztowy z napędem elektrycznym,
- pompa do betonu
- giętarka elektryczna, nożyce do prętów,
- żuraw,
- szlifierki do betonu,
- deskowania systemowe drobnowymiarowe
- wibrator powierzchniowy i wgłębny
- pompa do betonu na samochodzie
- przyczepa skrzyniowa, dłużykowa
- sprężarka
- deskowania przemysłowe

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.

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

4. **TRANSPORT**

Ogólne wymagania odnośnie 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;

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 + 15°C,
- 70 min przy temperaturze otoczenia + 20°C,
- 30 min przy temperaturze otoczenia + 30°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.

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

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

5.2. Wymagania szczegółowe prowadzenia robót

5.2.1. Zasady ogólne

Wykonawca może przystąpić do wykonania prac konstrukcyjnych po wykonaniu i odebraniu przez Inżyniera, niezbędnych robót ziemnych i instalacji technologicznej zlokalizowanej pod obiektami kubaturowymi. Wszystkie prace powinny być wykonywane pod stałym nadzorem geodezyjnym.

5.2.2. 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 (szczegóły wg punktu 5.2.3.)

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 $+10^{\circ}\text{C}$. W przypadkach wystąpienia niższej temperatury, czas ochrony betonu w okresie jego wiązania i twardnienia należy przedłużyć.

5.2.3. *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.

5.2.4. *Deskowanie elementów żelbetowych*

Z uwagi na wymaganą jakość elementów żelbetowych zaleca się stosowanie deskowań systemowych, zwanych inaczej urządzeniami formującymi, określanych klasyfikacyjnie jako deskowania przesławne, 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^2 ,
- deskowania średniowymiarowe - 60 kN/m^2 ,
- deskowania wielkowymiarowe - 80 kN/m^2 ,
- deskowania słupów - 100 kN/m^2 .

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 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".

5.2.5. Przygotowanie i montaż stali zbrojeniowej

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali klasy A-0, A-II oraz 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 zależna jest 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 ϕ_s - średnica strzemion, d_g - maksymalny wymiar ziaren kruszywa odległości s między prętami głównymi (w poziomie i pionie) powinny spełniać zależności

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

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	XD 1	XD 2	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/m³]		-	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 $50 \div 100$ cm, czyli $2 \div 4$ podkładki na m^2 deskowania,
- dla elementów prętowych (belki, słupy) rozstaw podłużny co $50 \div 125$ 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 zębatach 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 $10 \div 50$ 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 „koziołków” lub „węży”. Podkładki te służą również do rozpierania siatek zbrojących ściany. Są one wykonane ze zgrzewanych prętów zbrojeniowych, których średnica wynosi $3,0 \div 4,5$ 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.

5.2.6. Układanie mieszanki betonowej

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

- wykonanie deskowania, rusztowań, usztywnień 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, włazy stalowe, elementy drabin ,itp.) i żeliwnych (włazy, 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, włazy, drabiny, stopnie żłazowe itp. Elementy nie zamocowane w trakcie betonowania mocować do konstrukcji ścian i stropów np. kołkami klejnymi.

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 pograżalnych.

Przy stosowaniu wibratorów pograżalnych 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 zagłębiany 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 zagęszczanej 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 pograżalnych, 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 наносzonych zwykle metodą natryskową.

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.

5.2.7. Elementy prefabrykowane

Przed zamontowaniem prefabrykaty należy skontrolować poprzez sprawdzenie:

- wyników badań wytrzymałości betonu dokonywanych przez laboratorium
- wyglądu zewnętrznego w zakresie dopuszczalności rys, raków, odbić, wgłębnień, 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,
- 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.

5.2.8. Elementy stalowe wyposażenia obiektów: bariery, schody, kraty pomostowe, pomosty robocze, drabiny ze stali nierdzewnej, koryta przelewowe winne być sprefabrykowane w wytwórni wg STWiORB ST-05.00 i zamontowane w trakcie realizacji prac betonowych lub w przypadku obiektów istniejących zamontowane wklejanymi kołkami.

5.2.9. Izolacje

Powierzchnie pod izolacje winny być równe bez wgłębień, wypukłości, pęknięć i czyste. Pod izolacje z folii z tworzyw sztucznych powinna być prócz tego gładka. 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. Izolację wykonać ściśle z wytycznymi producenta łącznie z zastosowaniem wymaganych przez producenta materiałów pomocniczych (łączenie styków, przygotowanie naroży itp.)

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%.

5.2.10. Naprawa konstrukcji betonowych i żelbetowych

Naprawy powierzchniowe

Skorodowane elementy konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny być usunięte przez skucie, piaskowanie lub użycie wody pod wysokim ciśnieniem (lanca wodna). Naprawiana powierzchnia musi być oczyszczona, sucha, bez pyłu i zanieczyszczeń, beton nie może wykazywać oznak korozji. Należy usunąć wszystkie luźne części i substancje zakłócające wiązanie, takie jak pyły, oleje i tłuszcze itd. Bezpośrednio przed naprawą, należy powierzchnię betonu przedmuchać sprężonym powietrzem. Powierzchnie przeznaczone do napraw powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów i ich aprobaty technicznych odnośnie:

Powierzchnie betonowe powinny być gruntowane (warstwa szczepna - jeżeli zestaw przewiduje zastosowanie gruntu) za pomocą środków gruntujących, będących elementem danego zestawu do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych. Wypełnienie i warstwa wyrównująca powinna być wykonywana za pomocą materiałów będących elementem danego zestawu do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych zgodnie z kartą techniczną Producenta i aprobatą techniczną.

Prace związane z wykonaniem naprawy winny być prowadzone z zachowaniem wymagań dokumentacji projektowej, odpowiednich norm, kart technicznych Producenta i aprobat technicznych dla stosowanego materiału.

Przy nakładaniu poszczególnych warstw materiałów naprawczych należy przestrzegać zalecanych przez Producenta sposobów nakładania materiałów naprawczych, stanu podłoża, zakresów temperatur otoczenia i podłoża oraz wilgotności podłoża i powietrza.

Podłoże oraz każda nanoszona warstwa powinna być odebrana przez Inżyniera. Przystąpienie do kolejnych etapów robót może nastąpić po dokonaniu odpowiedniego wpisu przez Inżyniera do Dziennika Budowy.

Iniekcje

Skorodowane elementy konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny być usunięte przez skucie, piaskowanie lub użycie wody pod wysokim ciśnieniem (lanca wodna).

Iniektowana rysa musi być oczyszczona, sucha, bez pyłu i zanieczyszczeń, beton wokół rysy nie może wykazywać oznak korozji. Należy usunąć wszystkie luźne części i substancje zakłócające wiązanie, takie jak pyły, oleje i tłuszcze itd.

Bezpośrednio przed wykonaniem warstwy zamykającej rysę, należy rysę przedmuchać sprężonym powietrzem. Po oczyszczeniu, wzdłuż rysy należy zamontować wentyle do iniekcji. Stosuje się wentyle czynne, przez które wtaczany będzie środek iniekcyjny oraz wentyle bierne służące do odpowietrzenia. Na wentylach czynnych montuje się zawory. Do wykonania zamknięcia rys stosować należy materiały stosowane do napraw powierzchniowych betonu.

Przygotowanie rysy do wykonania iniekcji podlega odbiorowi przez Inżyniera. Przystąpienie od kolejnych etapów robót może nastąpić po dokonaniu odpowiedniego wpisu przez Inżyniera do Dziennika Budowy.

Iniekcja (wypełnienie rys) powinna być wykonywana zgodnie z kartą techniczną Producenta i aprobatą techniczną stosowanego do iniekcji materiału.

Przy wykonywaniu iniekcji należy przestrzegać zalecanych przez Producenta sposobów wykonania iniekcji, stanu podłoża, zakresów temperatur otoczenia i podłoża oraz wilgotności podłoża i powietrza.

Wykonanie iniekcji podlega odbiorowi przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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 STWiORB 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. Badania jakości robót w czasie budowy

6.3.1. 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.

6.3.2 Zasady kontroli montażu zbrojenia

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia, i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela :

Parametr	Zakres tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcia prętów (L – długość wg projektu)	dla $L < 6,0$ m. dla $L > 6,0$ m.	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla $L < 0,5$ m. dla $0,5 \text{ m.} < L < 1,5$ m. dla $L > 1,5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5 mm
b) odchylenie plusowe (h – jest całkowitą grubością elementu)	dla $h < 0,5$ m. dla $0,5 \text{ m.} < h < 1,5$ m. dla $h > 1,5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
c) odstępy między sąsiednimi równoległymi prętami (a- jest odległością projektowaną między powierzchniami przyległych prętów)	$a < 0,005$ m. $a < 0,20$ m. $a < 0,40$ m. $a > 0,40$ m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia (b – oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	$b < 0,25$ m. $b < 0,50$ m. $b < 1,5$ m. $b < 1,5$ m.	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli, obowiązują następujące:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatek nie powinna przekraczać
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać 25 mm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20%. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby w tym przęcie,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać +0,5 cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2 cm.

Stal użyta do montażu nie może wykazywać śladów łuszczącej korozji.

6.3.3. 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.

6.3.4. Beton

Wymagane właściwości betonu

Przy projektowaniu betonu należy się opierać na podstawowych wzorach wytrzymałości (wzór Bolomey'a), szczelności i wodozadržności cementu i kruszywa.

Składniki betonu powinny spełniać następujące warunki - wytrzymałość skały z której pochodzi kruszywo, powinna być co najmniej wyższa od wytrzymałości betonu. Marka cementu - wg pkt. 2.1. Do betonu należy stosować kruszywo płukane i piasek gruboziarnisty, możliwie bez frakcji 0 do 1,125 mm. Szczególnie korzystne jest kruszywo o uziarnieniu nieciągłym. Ilość cementu na 1m³ betonu nie powinna przekraczać 450 kg.

Ilość zaprawy w mieszankach betonowych nie może być większa niż 500 do 550 dm³/m³ betonu.

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 sześcianu 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-88/B-06250.

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,

Badania w czasie budowy

Badania konstrukcji betonowych i żelbetonowych 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 rozmieszczenie 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 wykonawczą.

6.3.5. Elementy prefabrykowane:

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

6.3.6. 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”.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. 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.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania

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

9.2. Płatności

Cena wykonania robót obejmuje m.in.:

- prace geotechniczne,
- roboty geodezyjne, przygotowawcze, pomiarowe,
- sporządzenie niezbędnych rysunków wykonawczych, warsztatowych i montażowych,
- badania laboratoryjne materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup materiałów,
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie robót objętych STWiORB,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
- prace porządkowe (w tym wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych),
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- 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.

10.1. 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.
PN-EN 1990:2004	Podstawy projektowania konstrukcji.
PN-EN 1997-1:2008	Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.
PN-EN 934-2:2002/A1:2005	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
PN-EN 480-1+A1:2011	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania.
PN-EN 991:1991	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
PN-EN 197-1:2012	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.
PN-EN 196-3+A1:2011	Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-7:2009	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.
PN-EN 12620+A1:2008	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.
PN-EN ISO 8501-1:2008	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.
PN-EN ISO 12944-5:2009	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.
PN-EN ISO 15630-1:2011	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 - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 1: Definicje
PN-EN 1504-2:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu

PN-EN 1504-3:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne
PN-EN 1504-4:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 4: Łączenie konstrukcyjne
PN-EN 1504-5:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 5: Iniekcja betonu
PN-EN 1504-6:2007	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 6: Kotwienie stalowych prętów zbrojeniowych
PN-EN 1504-7:2007	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 7: Ochrona zbrojenia przed korozją
PN-EN 1504-8:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 8: Sterowanie jakością i ocena zgodności
PN-EN 1504-10:2005/AC:2006	Tytuł: wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - część 10: Stosowanie wyrobów i systemów na placu budowy oraz sterowanie jakością prac
PN-EN ISO 4287:1999	Tytuł: specyfikacje geometrii wyrobów - struktura geometryczna powierzchni: metoda profilowa - terminy, definicje i parametry struktury geometrycznej powierzchni

10.2. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

- 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) Praca zbiorowa pod redakcją Adama Ujmy: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Wydawnictwo Verlag Dashofer, Warszawa 2004, aktualizacja 2007.
- 6) Praca zbiorowa pod kierunkiem L. Czarneckiego: BETON według normy PN-EN 206-1 - Komentarz. Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2004.
- 7) Jamróży Z.: Beton i jego technologie. PWW, Warszawa 2000.
- 8) Cement, kruszywa, beton. Poradnik pod kierunkiem Z. Giergicznego. Chorula 2007.
- 9) Praca zbiorowa: Cementy z dodatkami mineralnymi w technologii betonów nowej generacji. Górażdże Cement Opole 2002.
- 10) Instrukcje montażowe producentów materiałów.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST - 05.00

KONSTRUKCJE STALOWE

1. WSTĘP

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 elementów konstrukcji stalowych w ramach zadania: pn.: „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Żmigrodzie”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu elementów konstrukcji stalowych w obiektach, zgodnie z Dokumentacją Projektową – opis techniczny i rysunki.

W zakres robót ujętych niniejszą Specyfikacją Techniczną wchodzi:

- wykonanie konstrukcji ściany słupowo-ryglowej, pomostów technologicznych i konstrukcji wsporczych pod pomosty, schody, balustrady, barierki, drabiny, koryta przelewowe ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej (zakres zgodnie z dokumentacją projektową).

Zakres prac:

- Geodezyjne wyznaczenie elementów wykonywanych robót;
- Wykonawca dla własnych potrzeb wyznaczy i zastabilizuje dodatkowe punkty sytuacyjno – wysokościowe niezbędne do wykonania robót.
- Zakup i transport materiałów i elementów prefabrykowanych na miejsce wbudowania.
- Transport materiałów opisano w punkcie 4 niniejszej STWiORB.
- Wykonanie elementów konstrukcji stalowych w wytwórni.
- Montaż elementów konstrukcji stalowych.
- Przeprowadzenie prób montażowych zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych - Tom III Konstrukcje stalowe.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie 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”.

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

2. MATERIAŁY

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 z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity; Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016; z późniejszymi zmianami),
- 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 stosowane do wykonywania konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w aktualnych normach.

Podstawowymi materiałami są:

- Stal kształtowa, rury: nierdzewna 2H13 (1.4021 wg PN-EN 10088-1:2007),
- Stal kształtowa, rury: kwasoodporna 1H18N9T (1.4541 wg PN-EN 10088-1:2007),
- Kraty pomostowe - stal nierdzewna,
- Kotwy wklejane,
- Kotwy budowlane ze stali nierdzewnej,
- Materiały do spawania.

2.1. Stal konstrukcyjna

Stal konstrukcyjna stosowana do wykonywania elementów konstrukcji stalowych powinna odpowiadać wymaganiom norm powyżej przytoczonych oraz norm: PN-71/H-86020 (1.4541 i 1.4021 wg. PN-EN 10088-1:2007), PN-EN 10020:2003, PN-EN 10027-1:2007, PN-EN 10027-2:1994, PN-EN 10021:2009, PN-EN 10079:2009, PN-EN 10204:2006, PN-87/H-01104, PN-EN 10279:2003, PN-H-93400:2003, PN-EN 10056-1:2000, PN-EN 10056-2:1998, a ponadto:

Kształtowniki stosowane do wykonania konstrukcji stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:

- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- mieć trwałe odczekowanie,
- mieć wybite znaki cechowe.

2.2. Wyroby walcowane – blachy:

- blachy uniwersalne powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 10029:2011
- blachy grube powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 10029:2011
- blachy żeberkowe powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-73/H-92127,
- bednarka.

Blachy stosowane do wykonania konstrukcji stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:

- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- mieć trwałe odczekowanie,
- mieć wybite znaki cechowe.

2.3. Wyroby zimnogięte – kształtowniki:

- kształtowniki zamknięte powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10219-1:2007 oraz PN-EN 10219-2:2007,
- kształtowniki otwarte powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 10162:2005.

2.4. Inne materiały:

- stalowe kratki pomostowe zgodnie z dokumentacją techniczną/projektową.

2.5. Łączniki

Śruby, nakrętki, nity i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-ISO 1891:1999 oraz PN-EN ISO 2320:2004, a ponadto:

- śruby powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 4014:2011,
- nakrętki,
- podkładki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 887:2003, PN-ISO 10673:2009, PN-77/M-82008, PN-M-82009:1979 PN-M-82018:1979,
- nity.

2.6. Materiały do spawania

Materiały do spawania konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN ISO 544:2011, a ponadto:

- elektrody powinny odpowiadać wymaganiom normy:
- drut spawalniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN ISO 21952:2012
- topniki do spawania elektrycznego powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 14174:2012 oraz PN-67/M-69356.

3. **SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano 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.

Wykonawca do montażu elementów konstrukcji stalowej powinien dysponować m.in.:

- spawarkami,
- palnikami gazowymi,
- żurawiami samochodowymi o udźwigu 10 Mg,

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.

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

4. **TRANSPORT**

Ogólne wymagania odnośnie 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;

Elementy konstrukcji stalowej załadowane na środki transportu powinny odpowiadać wymogom skrajni i być trwale mocowane, aby w drodze nie uległy zsunięciu, odkształceniu, przewróceniu itp. Sposób załadunku, transportowania i rozładunku nie powinien powodować powstania nadmiernych deformacji, naprężeń i uszkodzeń. Elementy wiotkie powinny być odpowiednio zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

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.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

Elementy konstrukcji stalowej winne być wykonywane w Wytwórni - zakładach specjalistycznych.

Elementy drugorzędne mogą być wykonywane na budowie przez spawaczy posiadających odpowiednie uprawnienia.

5.2. Wymagania szczegółowe wykonania robót.

5.2.1. Przygotowanie i obróbka elementów

Wyroby hutnicze stosowane do wykonania elementów konstrukcji stalowej przed wbudowaniem powinny być sprawdzone pod względem:

- gatunku stali,
- asortymentu,
- własności,
- wymiarów i prostoliniowości.

Elementy, których odchyłki wymiarowe pod względem prostoliniowości przekraczają dopuszczalne odchyłki wg PN-89/S-10050, powinny podlegać prostowaniu. Elementy stalowe konstrukcji poddane prostowaniu lub gięciu nie powinny wykazywać pęknięć. Wystąpienie tego rodzaju uszkodzeń powoduje odrzucenie wykonanych elementów. Sprzęt używany do prostowania i gięcia elementów stalowych powinien być zaakceptowany i sprawdzony przez Inżyniera.

Cięcie elementów i sposób obrobienia brzegów powinien być wykonany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, z zachowaniem wymagań wg PN-89/S-10050.

Przed przystąpieniem do składania elementów konstrukcji Inżynier przeprowadza odbiór elementów w zakresie m.in. oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów styków – z zachowaniem wymagań wg PN-89/S-10050, PN-87/M-04251 i PN-EN ISO 9013:2008.

5.2.2. Składanie konstrukcji

- spawanie

Spawanie winno odbywać się zgodnie z normą PN-89/S-10050.

Elementy stalowe konstrukcji spawane są w Wytwórni w elementy montażowe zgodnie z dokumentacją projektową.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinny posiadać odpowiednie uprawnienia państwowe.

Spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakościowej i odbiorowi wg normy PN-EN ISO 17637:2011. Ewentualne badania ostateczne spoin: radiograficzne i ultradźwiękowe wg norm PN-87/M-69776, PN-EN 1435:2001/A1:2005 i A2:2005 i PN-EN ISO 11666:2011

W czasie spawania wilgotność względna powietrza nie może być większa niż 80%, a temperatura nie niższa niż +5°C. W czasie opadów atmosferycznych, mgły lub mżawki miejsce spawania i stanowiska spawaczy należy osłonić.

Powierzchnie łączonych elementów powinny być wolne od zgorzelin, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń na szerokości nie mniejszej niż 15 cm.

Spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią, aby grań była jednolita i gładka. Spoiny po wykonaniu powinny być obrobione mechanicznie.

W każdej fazie wykonywania konstrukcji stalowej Inżynier może zarządzić kontrolę stosowanych materiałów spawalniczych i sprawdzenie poprawności wykonywanych złączy spawanych.

- połączenia na śruby

Elementy konstrukcji stalowej przeznaczone do łączenia na śruby powinny być odpowiednio przygotowane, i tak:

- trzpienie trzeba tak dopasować do otworu, aby śruba wchodziła w otwór po lekkim uderzeniu młotkiem,
- gwint należy naciąć na takiej długości, aby zwoje nie wchodziły w otwór części łączonych, co najmniej dwa zwoje znajdowały się nad górną powierzchnią nakrętki, a podkładka pod nakrętkę pokrywała co najmniej zwoje,
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem należy pokryć warstwą smaru,
- śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym

5.2.3. Montaż elementów konstrukcji stalowej na budowie

Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji, wykonawca montażu powinien zapoznać się z protokołem odbioru konstrukcji od wytwórcy i potwierdzić to odpowiednim wpisem do Dziennika Budowy.

Do montażu konstrukcji stalowej stosuje się rusztowania stalowe wg PN-M-48090:1996 i PN-89/S-10050. Projekt rusztowań powinien być oparty na obliczeniach statycznych odpowiadających warunkom normy PN-EN 1993-2:2010..

Konstrukcja rusztowań i pomostów powinna być sprawdzona na:

- siły wywołane obciążeniem od montowanej konstrukcji stalowej wraz z elementami dodatkowymi,
- siły wywołane obciążeniem od ludzi pracujących przy montażu,
- siły od ciężaru narzędzi, urządzeń i materiałów pomocniczych.

Wykonane rusztowania montażowe powinny zapewniać prawidłowy dostęp do każdego styku montażowego.

W czasie montażu należy dopilnować, aby prace były prowadzone zgodnie z projektem organizacji robót.

Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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 STWiORB 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. Badania jakości robót w czasie budowy

6.3.1. Kontrole prowadzone w procesie wytwarzania:

- kontrola stali,
- sprawdzenie elementów stalowych,
- sprawdzenie wymiarów konstrukcji,
- sprawdzenie połączeń,
- sprawdzenie, czy elementy załadowane na środki transportu odpowiadają wymogom skrajni i czy są trwale mocowane,
- sprawdzenie zgodności wykonania konstrukcji stalowej z dokumentacją projektową,
- kontrolę jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji,

Odbiór konstrukcji oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

6.3.2. Kontrola montażu elementów konstrukcji stalowej:

- sprawdzenie zgodności wykonania elementów konstrukcji stalowej z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie połączeń,
- kontrola jakości wykonania montażu z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji.

Odbiór elementów konstrukcji przeznaczonych do wbudowania w istniejącą konstrukcję oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiór konstrukcji stalowej po wbudowaniu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

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”.

8. **ODBIOR ROBÓT**

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - Montażowych.

9. **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

9.1. Ogólne wymagania dotyczące

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

9.2. Płatności

Cena wykonania robót obejmuje m.in.:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- sporządzenie niezbędnych rysunków wykonawczych, warsztatowych i montażowych,
- zakup materiałów, urządzeń,
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie prac objętych STWiORB,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
- prace porządkowe (w tym wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych),
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- 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.

10.1. Normy:

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-EN 1088-1:2007	Stale odporne na korozję. Część 1. Gatunki stali odpornych na korozję.
PN-71/H-86020	Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna)
PN-EN 10020:2003	Definicje i klasyfikacja gatunków stali.
PN-EN 10027-1:2007	Systemy oznaczania stali -- Część 1: Znaki stali
PN-EN 10027-2:1994	Systemy oznaczania stali. Systemy cyfrowe.
PN-EN 10021:2009	Ogólne techniczne warunki dostawy stali i wyrobów stalowych.
PN-EN 10079:2009	Stal. Wyroby. Terminologia
PN-EN 10204:2006	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.
PN-87/H-01104	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
PN-EN 10029:2011	Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej. Tolerancje wymiarów i kształtu
PN-EN 10219-1:2007	Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnziarnistych. Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10219-2:2007	Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnziarnistych. Warunki techniczne dostawy
PN-ISO 1891:1999	Śruby, wkręty, nakrętki i akcesoria. Terminologia.
PN-EN ISO 4014:2011	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B.
PN-EN ISO 887:2003	Podkładki okrągłe do śrub, wkrętów i nakrętek ogólnego przeznaczenia. Układ ogólny.
PN-EN ISO 544:2011	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Warunki techniczne dostawy materiałów dodatkowych do spawania. Rodzaj wyrobu, wymiary, tolerancje i znakowanie.
PN-EN ISO 10673:2009	Podkładki okrągłe do śrub z podkładką -- Szereg mały, normalny i duży -- Klasa dokładności
PN-EN ISO 14174:2012	Materiały dodatkowe do spawania -- Topniki do spawania łukiem krytym i spawania elektrodużłowego -- Klasyfikacja
PN-67/M-69356	Topniki do spawania żużłowego
PN-EN ISO 21952:2012	Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali odpornych na pełzanie. Klasyfikacja.
PN-87/M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów

PN-EN ISO 9013:2008	Cięcie termiczne -- Klasyfikacja cięcia termicznego -- Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości
PN-EN ISO 17637:2011	Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych
PN-87/M-69776:1987	Spawalnictwo. Określenie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie.
PN-EN 1435:2001/A1:2005 i A2:2005	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych.
PN-EN ISO 11666:2011	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych.
PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-H-93400:2003	Ceowniki stalowe walcowane na gorąco. Wymiary
PN-EN 10279:2003	Ceowniki stalowe walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu, wymiarów i masy.
PN-EN 10056-1:2000	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Wymiary.
PN-EN 10056-2:1998 /Ap1:2003 (poprawka)	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Tolerancje kształtu i wymiarów.
PN-77/M-82008	Podkładki sprężyste
PN-M-82009:1979	Podkładki klinowe do dwuteowników
PN-M-82018:1979	Podkładki klinowe do ceowników
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe -- Konstrukcje stalowe -Wymagania i badania
PN-H-92127:1973	Blachy stalowe żeberkowe
PN-EN ISO 9013:2008	Cięcie termiczne -- Klasyfikacja cięcia termicznego -- Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości
PN-EN ISO 9692-2:2002	Spawanie i procesy pokrewne -- Przygotowanie brzegów do spawania -- Część 2: Spawanie stali łukiem krytym
PN-EN 12517-1:2008	Badania nieniszczące spoin -- Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii -- Poziomy akceptacji
PN-EN ISO 17637:2011	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
PN-EN 10162:2005	Kształtowniki stalowe wykonane na zimno -- Warunki techniczne dostawy -- Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego

10.2. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

- 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.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-06.00

INSTALACJE WODNO-KANALIZACYJNE, WENTYLACJI

1. WSTĘP

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 instalacji wewnętrznej wodno-kanalizacyjnej, wentylacji w obiektach, w ramach realizacji zadania: pn. "Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Żmigrodzie".

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

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

1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu instalacji wewnętrznej wodno-kanalizacyjnej, ogrzewania i wentylacji w budynkach, zgodnie z Dokumentacją Projektową – opis techniczny i rysunki.

W zakres robót ujętych niniejszą Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych wchodzi:

Budynek mechanicznego podczyszczania ścieków:

- montaż instalacji doprowadzającej wodę Ø63 PE do płuczki piasku,
- montaż instalacji doprowadzającej wodę Ø32 PE do prasopłuczki.

Budynek magazynowo-garażowy:

- montaż wywiewników Ø 150mm.

Pompownia osadu:

- rury wywiewne Ø 160mm

Budynek administracyjno-socjalny:

- wywiewniki dachowe Ø 160 i 250mm,
- wentylatory dachowe Ø 160mm,
- montaż miski ustępowej, umywalki, zlewozmywaków, kabiny prysznicowej z brodzikiem, wraz z montażem osprzętu białego.

Zakres prac:

1.3.1. *Geodezyjne wyznaczenie elementów wykonywanych robót:*

Wykonawca dla własnych potrzeb wyznaczy i zastabilizuje dodatkowe punkty sytuacyjno - wysokościowe niezbędne do wykonania robót.

1.3.2. Zakup i transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania

1.3.3. *Montaż elementów wraz z podłączeniem,*

1.3.5. Przeprowadzenie prób szczelności wszystkich rurociągów zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych - montażowych-Tom II Instalacje sanitarne" oraz warunkami podanymi przez producentów rur.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Technicznej Specyfikacji są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz ST -00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Wymagania dotyczące robót

1.5.1. *Ogólne wymagania dotyczące robót.*

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Techniczną Specyfikacją i Poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania robót budowlanych muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne i odpowiadać wymogom PN. Podstawowymi materiałami są:

- rury i kształtki PEX, PE Ø 32, 63mm PN-C-89207:1997;
- rury PVC kanalizacyjna 50, 110, 160mm wg PN-EN 1401,
- rury i kształtki PP Ø 25mm, PN-C-89207:1997,
- rury wywiewne,
- przewody wentylacyjne kołowe,
- podstawa dachowa,
- wywietrzaki dachowe.

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

Warunki ogólne transportu podano w ST-00.00 "Wymagania ogólne".

Samochody dostawcze i skrzyniowe oraz 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 kanalizacyjne z PVC - przewody należy prowadzić ze stałym spadkiem, odchylenia od spadku nie mogą przekraczać ± 10 mm. Przybory sanitarne winne być zamontowane w sposób zapewniający łatwy dostęp w celu użytkowania i konserwacji oraz ich demontażu i ponownego montażu. Do połączeń gwintowych używać kształtek z metalowym gwintem. Gwinty uszczelniać taśmą teflonową lub kitem. Przybory sanitarne typu umywalka, brodzik winne być wyposażone w zamknięcie wodne (syfon). Przelew należy łączyć z podejściem kanalizacyjnym powyżej zamknięcia wodnego.

5.2.2. Przewody wodociągowe

Przewody wodociągowe z rur PP łączonych na klej, PEX łączone na złączki zaciskowe, PE łączonych poprzez zgrzewanie elektrooporowe lub połączenia skręcane. Do połączeń gwintowych używać kształtek z metalowym gwintem. Gwinty uszczelniać taśmą teflonową lub specjalnym kitem. Przewody należy układać pod tynkiem w bruzdach zapewniających swobodne wydłużenie przewodów. Przy punktach poboru wody przewody powinny być dodatkowo mocowane. Przewody zimnej wody należy montować poniżej przewodów ciepłej wody w odległości min. 10cm.

5.2.3. Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy instalacji w której jest zainstalowana (ciśnienie, temperatura). Przed zainstalowaniem należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu. W armaturze mieszającej i ciepłej przewód wody ciepłej powinien być podłączony z lewej strony.

5.2.4. *Urządzenia i elementy wentylacyjne*

Rozmieszczenie tych elementów należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Należy do nich zapewnić łatwy dostęp w celu ich obsługi, konserwacji bądź wymiany. Osadzenie elementów należy wykonać szczególnie starannie by zapewnić estetyczny wygląd.

Przy montażu wentylatorów zapewnić odpowiednie, w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora. Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

- 5.2.5. Przeprowadzenie płukania i prób szczelności wszystkich rurociągów zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych - Tom II Instalacje sanitarne" oraz warunkami podanymi przez producentów rur.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. *Ogólne wymagania*

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

6.2.1. **Kontrola jakości wykonania instalacji wodociągowej**

Kontrolę wykonuje się przez sprawdzenie:

- jakości materiałów i urządzeń użytych do budowy instalacji,
- jakości wybranych robót i ich zgodności z warunkami w technicznych,
- jakości zastosowanych materiałów uszczelniających,
- jakości wykonania izolacji cieplnej rurociągów,
- szczelności instalacji
- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę.

Próba szczelności instalacji wodociągowej

Instalację wodociągową należy poddać badaniom na szczelność na ciśnienie 0,9MPa. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 30 min nie wskazuje spadku ciśnienia.

Po przeprowadzeniu badań ciśnieniowych całą instalację należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą aż do stwierdzenia wypływu niezanieczyszczonego. Oddanie do użytku może nastąpić po dezynfekcji oraz przeprowadzeniu bakteriologicznej próby wody. Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji wodociągowej należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

6.2.2. **Kontrola jakości wykonania instalacji kanalizacji**

Kontrolę wykonuje się przez:

- sprawdzenie jakości materiałów i urządzeń użytych do budowy instalacji,
- sprawdzenie zamontowanego orurowania i kształtek z projektem,
- sprawdzenie jakości wybranych robót i ich zgodności z warunkami w technicznych,
- sprawdzenie szczelności instalacji,
- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę.

Próba szczelności instalacji kanalizacyjnej

Badanie szczelności odcinka kanału na eksfiltrację i infiltrację wykonać zgodnie z PN-EN 1610:2002. Badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem rurociągów.

Podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji wewnętrznej należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody. Kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy)

odprowadzające ścieki sprawdza się na szczelność, poprzez oględziny po napełnieniu wodą instalacji powyżej kolana łączącego pion z poziomem.

Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji wodociągowej należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

6.2.3. Kontrola jakości instalacji wentylacyjnej

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

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

Na tym etapie należy również wykonać badania przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową (m.in. stabilność posadowienia) zainstalowanych wentylatorów.

W ramach sprawdzenia kompletności wykonanych prac należy dostarczyć dokumenty dotyczące:

- podstawowych danych eksploatacyjnych,
- inwentaryzacji powykonawczej (m.in. schematy, certyfikaty bezpieczeństwa, książka budowy),
- eksploatacji i konserwacji (instrukcje obsługi itp.),

Po wykonaniu badań można przystąpić do kontroli działania instalacji wentylacyjnej, której celem jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie. Procedura prac kontrolnych wymaganych dla instalacji wentylacyjnej opisana jest w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” wyd. COBRTI INSTAL 2002 r.

W czasie próbnego rozruchu urządzeń należy kontrolować:

- prawidłowość działania silników elektrycznych,
- sprawdzenie wydajności oraz sprężu wentylatorów,
- sprawdzenie temperatury powietrza nawiewanego,
- sprawdzenie wydajności otworów wentylacyjnych.

Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji wodociągowej należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

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”.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych - montażowych-Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące

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

9.2. Płatności

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe;
- sporządzenie niezbędnych rysunków wykonawczych, warsztatowych i montażowych;
- zakup materiałów, urządzeń;
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania;
- wykonanie prac objętych specyfikacją,
- przeprowadzenie prób i badań;
- 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

10.1. Normy

PN-EN 12599:2002	Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
PN-B-03434:1999	Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
PN-EN 1507:2007	Wentylacja budynków. Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności
PN-EN 12220:2001	Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze
PN-EN 1254-5:2004	Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 5: Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego
PN-EN 1057+A1:2010	Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania
PN-EN 10210-1:2007	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 1: Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10210-2:2007	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN ISO 8501-1:2008	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokritych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok

10.2. Inne

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. (wydawnictwo Ministerstwa Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa 1989r.; Instytutu Techniki Budownictwa 2003r.) oraz warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych wydanie COBR Instal.

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

ST-07.00

INSTALACJA TECHNOLOGICZNA

1. WSTĘP

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 instalacji technologicznych w obiektach zlokalizowanych na terenie oczyszczalni wykonywanej w ramach zadania: „**Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Żmigrodzie**”

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

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

1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji technologicznej w obiektach zlokalizowanych na terenie oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni ścieków w zgodnie z Dokumentacją Projektową-opis techniczny i rysunki.

Zakres prac objętych specyfikacją:

Uwaga: w przypadku rozbieżności między poniższym opisem a innymi dokumentami w zakresie rodzaju stali nierdzewna/kwasoodporna należy przyjąć jak w poniższych opisach, nawet jeżeli w nadrzędnych dokumentach wskazano inaczej.

1.3.1. *Budynek mechanicznego podczyszczania ścieków:*

- Geodezyjne wyznaczenie elementów wykonywanych robót:
Wykonawca dla własnych potrzeb wyznaczy i zastabilizuje dodatkowe punkty sytuacyjno - wysokościowe niezbędne do wykonania robót,
- Zakup i transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania,
- Transport materiałów opisano w punkcie 4 niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych,
- Montaż rurociągu PVC Ø 160mm,
- Montaż rur ochronnych z uszczelnieniem końcówek (przejścia przez przegrody),
- obniżenie rzędnej wylotu z sitopiaskownika poprzez skrócenie jego nóg o 20cm,
- podwyższenie głównego zbiornika sitopiaskownika do poziomu posadzki hali,
- przebudowę wlotu do sitopiaskownika o 20cm,
- Przeprowadzenie prób montażowych zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz warunkami podanymi przez producentów urządzeń.

1.3.2. *Pompownia główna*

- Geodezyjne wyznaczenie elementów wykonywanych robót:
Wykonawca dla własnych potrzeb wyznaczy i zastabilizuje dodatkowe punkty sytuacyjno - wysokościowe niezbędne do wykonania robót
- Zakup i transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania, Transport materiałów opisano w punkcie 4 niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.
- Montaż rurociągów PE Ø 315mm wraz z kształtkami,
- Montaż rurociągów ze stali kwasoodpornej Ø 150mm (Ø159,0x4,5mm nie gorszej niż stal 1.4301) wraz z kształtkami stal 1.4301 i uzbrojeniem w zawory zwrotne i zasuwy kołnierzowe DN 150mm,
- Montaż kształtek kołnierzowych z żeliwa sferoidalnego i uzbrojeniem w zasuwy kołnierzowe DN 300mm,
- Montaż pomp zatapialnych wraz z osprzętem,

- Montaż przewodnic pomp z rury ze stali kwasoodpornej Ø 32mm i łańcuchów kwasoodpornych,
- Montaż sondy hydrostatycznej,
- Montaż pływakowych czujników poziomu ścieków,
- Montaż rurociągu Ø200PE,
- Montaż tulei szczelnych dla przejść przez przegrody budowlane,
- Przeprowadzenie prób montażowych zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz warunkami podanymi przez producentów urządzeń.

1.3.3. *Pompownia wód poosadowych*

- Zakup i transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania, Transport materiałów opisano w punkcie 4 niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.
- Montaż rurociągów ze stali kwasoodpornej Ø 150mm (Ø159,0x4,5mm stal 1.4301) wraz z kształtkami ze stali nie gorszej niż 1.4301 i uzbrojeniem w zawory zwrotne (klapy zwrotne) i zasuwy kołnierzowe DN 150mm,
- Montaż pompy zatapialnej wraz z osprzętem,
- Montaż przewodnicy pompy z rury ze stali kwasoodpornej Ø 32mm i łańcuchów kwasoodpornych,
- Montaż tulei szczelnych dla przejść przez przegrody budowlane,
- Montaż sondy hydrostatycznej,
- Przeprowadzenie prób montażowych zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz warunkami podanymi przez producentów urządzeń.

1.3.4. *Pompownia tymczasowa*

- Zakup i transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania, Transport materiałów opisano w punkcie 4 niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
- Montaż rurociągów PE 315mm wraz z kształtkami,
- Montaż przewodnic pomp z rury ze stali nierdzewnej Ø 32mm i łańcuchów kwasoodpornych,
- Montaż pływakowych czujników poziomu ścieków,
- Przeprowadzenie prób montażowych zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz warunkami podanymi przez producentów urządzeń.

1.3.5. *Osadniki wtórne:*

- Geodezyjne wyznaczenie elementów wykonywanych robot:
Wykonawca dla własnych potrzeb wyznaczy i zastabilizuje dodatkowe punkty sytuacyjno - wysokościowe niezbędne do wykonania robót,
- Zakup i transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania.
Transport materiałów opisano w punkcie 4 niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych,
- Montaż rurociągów PE 90, 110, 315, 400mm wraz z kształtkami i zaworami,
- Montaż rurociągów i kształtek ze stali nierdzewnej Ø 80, 400mm,
- Montaż rur ochronnych stalowych Ø 150, 200, 400 i z rur PVC Ø110mm z uszczelnieniem końcówek,
- Izolacja rurociągów elementami z wełny mineralnej,
- Przeprowadzenie prób montażowych zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz warunkami podanymi przez producentów urządzeń.

1.3.6. *Zagęszczacz grawitacyjny osadu:*

- Geodezyjne wyznaczenie elementów wykonywanych robot:
Wykonawca dla własnych potrzeb wyznaczy i zastabilizuje dodatkowe punkty sytuacyjno -

wysokościowe niezbędne do wykonania robót.

- Zakup i transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania.
Transport materiałów opisano w punkcie 4 niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.
- Montaż przelewu teleskopowego ze stali kwasoodpornej.
- Montaż rurociągów PE 110, 160mm wraz z kształtkami.
- Montaż rurociągów preizolowanych Ø 160mm wraz z kształtkami preizolowanymi.
- Montaż dyfuzora Ø 160/200mm.
- Montaż tulei szczelnych dla przejść przez przegrody budowlane,
- Montaż rur ochronnych z uszczelnieniem końcówek,
- Przeprowadzenie prób montażowych zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz warunkami podanymi przez producentów urządzeń.

1.3.7. *Przepompownia osadu nadmiernego i recyrkulowanego*

- Geodezyjne wyznaczenie elementów wykonywanych robot:
Wykonawca dla własnych potrzeb wyznaczy i zastabilizuje dodatkowe punkty sytuacyjno - wysokościowe niezbędne do wykonania robót,
- Zakup i transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania.
Transport materiałów opisano w punkcie 4 niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
- Montaż rurociągów PE 90, 160, 200mm wraz z kształtkami i armaturą (zawory Ø 150mm, zasuw Ø 80,150,200mm, zasuw z napędem elektrycznym DN 150mm),
- Montaż przewodnic ze stali nierdzewnej i łańcucha pompy ze stali nierdzewnej ,
- Montaż tulei szczelnych dla przejść przez przegrody budowlane,
- Montaż stopni złączowych, elementów wentylacyjnych,
- Przeprowadzenie prób montażowych zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz warunkami podanymi przez producentów urządzeń.

1.3.8. *Hala dmuchaw:*

- Geodezyjne wyznaczenie elementów wykonywanych robot:
Wykonawca dla własnych potrzeb wyznaczy i zastabilizuje dodatkowe punkty sytuacyjno - wysokościowe niezbędne do wykonania robót,
- Zakup i transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania.
Transport materiałów opisano w punkcie 4 niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
- Montaż rurociągów i kształtek ze stali nierdzewnej Ø 80mm,
- Montaż zasuw na powietrze DN 80mm ,
- Montaż kształtek PE,
- Montaż tulei szczelnych dla przejść przez przegrody budowlane,
- Przeprowadzenie prób montażowych zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz warunkami podanymi przez producentów urządzeń.

1.3.9. *Hala odwadniania osadu:*

- Geodezyjne wyznaczenie elementów wykonywanych robot:
Wykonawca dla własnych potrzeb wyznaczy i zastabilizuje dodatkowe punkty sytuacyjno - wysokościowe niezbędne do wykonania robót.
- Zakup i transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania.
Transport materiałów opisano w punkcie 4 niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.
- Montaż zasuw Ø 50, 65mm.

- Montaż zaworu zwrotnego Ø 50, 65mm.
- Montaż tulei szczelnych dla przejść przez przegrody budowlane.
- Przeprowadzenie prób montażowych zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz warunkami podanymi przez producentów urządzeń.

1.3.10. Instalacja do dawkowania koagulanta:

- Geodezyjne wyznaczenie elementów wykonywanych robót:
Wykonawca dla własnych potrzeb wyznaczy i zastabilizuje dodatkowe punkty sytuacyjno - wysokościowe niezbędne do wykonania robót,
- Zakup i transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania.
Transport materiałów opisano w punkcie 4 niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
- Montaż rurociągów z rur PE wraz z kształtami i uzbrojeniem w zawory
- Montaż tulei szczelnych dla przejść przez przegrody budowlane,
- Przeprowadzenie prób montażowych zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz warunkami podanymi przez producentów urządzeń.

1.3.11. Komory zasuw: na rurociągu ścieków surowych na rurociągu sprężonego powietrza:

- Geodezyjne wyznaczenie elementów wykonywanych robót:
Wykonawca dla własnych potrzeb wyznaczy i zastabilizuje dodatkowe punkty sytuacyjno - wysokościowe niezbędne do wykonania robót,
- Zakup i transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania.
Transport materiałów opisano w punkcie 4 niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
- Montaż zasuw kołnierzowych bez obudowy Ø200mm, zasuw nożowej z napędem elektrycznym Ø200mm,
- Montaż elektromagnetycznego urządzenia pomiarowego
- Montaż kształtek ze stali nierdzewnej,
- Przeprowadzenie prób montażowych zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz warunkami podanymi przez producentów urządzeń.

1.3.12. Pompownia przevalowa

- Zakup i transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania,
- Transport materiałów opisano w punkcie 4 niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
- Montaż przewodnicy pompy z rury ze stali kwasoodpornej Ø32mm i łańcuchów stalowych kwasoodpornych,
- Montaż pompy zatapialnej (doprowadzenie wody do hali odwadniania osadu) wraz z osprzętem,
- Montaż rurociągów DN50 mm ze stali kwasoodpornej wraz z kształtkami,
- Montaż rur ochronnych z uszczelnieniem końcówek (przejścia przez przegrody),
- Montaż sondy hydrostatycznej,
- Przeprowadzenie prób montażowych zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz warunkami podanymi przez producentów urządzeń.

1.3.13. Blok technologiczny

- Zakup i transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania,
Transport materiałów opisano w punkcie 4 niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

- Montaż rurociągów i kształtek ze stali kwasoodpornej Ø 400mm,
- Montaż rurociągów i kształtek z PE Ø 160, 200, 500mm
- Montaż przewodnic pomp z rury ze stali kwasoodpornej i łańcuchów kwasoodpornych,
- Przeprowadzenie prób montażowych zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano -montażowych -Tom II Instalacje Sanitarne" oraz warunkami podanymi przez producentów urządzeń

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej 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 ST-00.00. " Wymagania ogólne"

1.5.2. Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania stosować zgodnie z Projektem Budowlanym.

Wszystkie materiały muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, a ponadto uzyskać akceptację Inżyniera przed wbudowaniem.

- rury ze stali 1.4301 wraz z kształtkami ze stali 1.4301,
- rury PE 100 wraz z kształtkami wg PN-EN 12201-1:2011, PN-EN 12201-2:2011, PN-EN 12201-3:2011,
- rury PP wraz z kształtkami wg PN-EN 1852,
- rury preizolowane wraz z kształtkami preizolowanymi,
- rury ochronne stalowe
- armatura: zawory, zasuwy, zasuwy nożowych przepustnic z przeciwwagą ręczną i z napędem elektrycznym wg PN-EN 12570:2002,
- tuleje, rury ochronne PN-EN ISO 1127 : 1999,
- dyfuzor - wyrób warsztatowy,
- przelew teleskopowy,
- łańcuchy ze stali kwasoodpornej,
- pianka poliuretanowa,
- elektrody,

Stosowane materiały muszą posiadać atesty fabryczne, certyfikaty.

2.1 Armatura

Poniższe wymagania opisano dla wszystkich rodzajów projektowanej armatury. W przypadku nie opisanego rodzaju armatury dla poszczególnych obiektów i rurociągów należy przyjąć wymagania jak w części ogólnej.

Część szczegółowa dla poszczególnych obiektów i rurociągów:

Hała dmuchaw

- zasuwy DN80
 - długość zabudowy wg PN-EN 558-1: 2001 - szereg 14
 - połączenia kołnierzone wg PN-EN 1092-2: 1999
 - klasa szczelności - A
 - ciśnienie robocze PN16
 - temperatura czynnika do 200°C
 - przeznaczone do zastosowania dla rurociągów powietrza.

Hala odwadniania osadu

- zawór antyskażeniowy
 - korpus z żeliwa szarego min. EN-GJL-250,
 - zabezpieczenie korpusu żywicą epoksydową,
 - membrana z EPDM,
 - śruby i nakrętki ze stali nierdzewnej.

Komora zasuw na istn. rurociągu sprężonego powietrza

- zasuw DN200
 - długość zabudowy wg PN-EN 558-1: 2001 - szereg 14
 - połączenia kołnierzowe wg PN-EN 1092-2: 1999
 - klasa szczelności - A
 - ciśnienie robocze PN16
 - temperatura czynnika do 200°C
 - przeznaczone do zastosowania dla rurociągów powietrza.

Pompownia przewałowa

- przepustnica zwrotna z przeciwwagą
 - ciśnienie robocze min. 1,0MPa
 - przepustnica zwrotna
 - korpus żeliwo sferoidalne min. EN-GJS-400 epoksydowane,
 - dysk żeliwo sferoidalne EN-GJS-400 epoksydowane
 - wał stal nierdzewna min. 1.4021
 - dźwignia stal węglowa ST 37
 - uszczelka EPDM / NBR

Rurociąg sprężonego powietrza

- zawory kulowe DN80
 - obudowa - Stal nierdzewna min. 1.4301,
 - kula - Stal nierdzewna min. 1.4301,
 - uszczelnienie: Teflon,
 - zakres temperatur: -20 C do +200 C,
 - ciśnienie robocze PN16.

Część ogólna – wymagania techniczne dla armatury:

- zasuw klinowe
 - ciśnienie nominalne min. 1,6 MPa,
 - korpus, pokrywa, klin wykonane z żeliwa min. GGG-40, klasa żeliwa, owiercenie kołnierzy wg PN,
 - pokrycie klina miękkouszczelniające z zewnątrz i od wewnątrz, elastomerem,
 - przelot korpusu zasuw – nominalny, pełny bez gniazda w miejscu zamknięcia,
 - wrzeciono (trzcina) ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym, wyposażone w niskotarciowe podkładki ślizgowe,
 - uszczelnienie wrzeciona – min. potrójne, uszczelki typu o-ring, nakrętka wrzeciona z mosiądzu utwardzonego powierzchniowo,
 - zabezpieczenie tulei uszczelniającej przed kontaktem z ziemią – uszczelka czyszcząca oraz pierścień zabezpieczający przed wykręceniem tulei,
 - śruby mocujące pokrywę – nierdzewne, wpuszczone, nieprzelotowe, zabezpieczone masą zalewową,
 - zabezpieczenie antykorozyjne – zewnętrzne i wewnętrzne, żywica epoksydowa, grubość warstwy min. 250 µm,
 - możliwość wymiany uszczelnienia wrzeciona pod ciśnieniem.

-
- armatura zwrotna – kłapa zwrotna
 - korpus: żeliwo sferoidalne min. EN-GJS-400, epoksydowany,
 - minimalne ciśnienie otwarcia: 0,03 bar ,
 - minimalne ciśnienie zamknięcia (szczelności): 0,5 bar,
 - długość zabudowy wg EN 558, GR 48,
 - kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z EN 1092-2 PN 10,
 - maksymalne ciśnienie robocze: 16 bar.

 - armatura zwrotna – zawór zwrotny
 - korpus: żeliwo sferoidalne min EN-GJS-400, epoksydowany
 - śruby i podkładki: ze stali nierdzewnej
 - kula: rdzeń metalowy pokryty NBR
 - długość zabudowy wg EN 558, GR 48
 - kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z EN 1092-2 PN 10

 - zasuwę nożową
 - ciśnienie robocze min. 1,0 MPa,
 - max. temperatura czynnika do 120°C (EPDM),
 - trzpień nierdzewny z walcowanym gwintem,
 - nóż ze stali nierdzewnej AISI 304,
 - korpus żeliwny,
 - wszystkie elementy zabezpieczone przed korozją,
 - korpus z żeliwa sferoidalnego min. EN GJS-400-15,
 - owiercenie kołnierzy wg PN,
 - w przypadku lokalizacji w gruncie przystosowanie zasuwę do zabudowy podziemnej.

 - napęd elektryczny
 - pulpit sterowania lokalnego w klasie szczelności IP68
 - moment obrotowy i czas zamknięcia zgodny z wytycznymi producenta armatury na której zostanie zamontowany napęd;
 - kołnierz przyłączeniowy i kształt owiercenia sprzęgła pod wałek armatury zgodny z normą PN-EN ISO 5211 lub ISO 5210,
 - rodzaj pracy zgodny z wytycznymi dokumentacji projektowej – zamknij/otwórz lub płynna regulacja;
 - dowolna pozycja montażowa;
 - praca ręczna - kółko ręczne: do ustawiania napędu lub przesterowania w razie awarii,
 - silnik o klasie izolacji F;
 - samohamowność napędu;
 - optyczny wskaźnik położenia - ciągłe wskazanie, ustawialna tarcza wskaźnika z symbolami OTWARTE i ZAMKNIĘTE,
 - grzałka antykondensacyjna w bloku sterowania, samoregulacyjna;
 - podłączenie elektryczne: wtyczka okrągła z przykręcanym typem połączenia;
 - gwinty metryczne dla dławików kablowych;
 - klasa szczelności IP 68 zgodnie z EN 60 529;
 - podwyższona odporność korozyjna min. KS zgodnie z normą ISO EN 12944-2 w klasie korozyjnej C3 do zastosowania w obszarach częściowego lub stałego działania mediów agresywnych ze średnią koncentracją zanieczyszczeń;
 - powłoka: lakierowanie dwuskładnikowym lakierem z miką żelazową, farba proszkowa;
 - zakres pracy (temperatura): min. – 25 °C do + 60 °C;
 - sterowanie i sygnały wyjściowe: „analogowo – wejście (pozycjoner) i wyjście sygnału 4-20mA”, sygnały binarne,
- Wymagania dla dostawcy napędu:
- w ramach dostawy urządzeń wymagane jest zapewnienie obsługi gwarancyjnej urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta w Polsce.

3. SPRZĘT

Warunki ogólne dotyczące używania sprzętu podano w ST-00.00 "Wymagania ogólne"

Do wykonania robót związanych z technologią Wykonawca robót powinien dysponować następującym sprzętem wymagany przy wykonywaniu tych prac:

- wciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym lub
- spalinowym wciągarka ręczna
- spawarka elektryczna wirująca
- sprężarka powietrza elektryczna

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania odnośnie transportu podano w ST-00.00. "Wymagania ogólne"

Materiały należy transportować samochodami skrzyniowymi w opakowaniach producenta, z odpowiednimi zamocowaniami uniemożliwiającymi przemieszczanie się ładunku.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania zgodne z ST-00.00 "Wymagania ogólne"

5.2. Warunki szczególne:

Zakup i transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania:

Miejsca pozyskiwania materiałów i urządzeń przewidywanych do realizacji zadania muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

5.2.1. Rurociągi

Przed rozpoczęciem montażu należy wyznaczyć sytuacyjno - wysokościowe miejsc montażu rurociągów technologicznych.

Do montażu rurociągów technologicznych należy przystąpić po zamontowaniu wszystkich urządzeń technologicznych. Rurociągi należy mocować do ścian, posadki lub stropu za pomocą typowych uchwytów montażowych, które powinny zapewniać łatwy i trwały montaż i ewentualny demontaż oraz gwarantować swobodne wydłużanie się rurociągów. W przypadku używania uchwytów montażowych, metalowych należy stosować podkładki z tworzyw na całej długości obwodu rury przewodowej. Rozstaw uchwytów montażowych zachować zgodnie z wytycznymi producenta rur. W przypadku kontaktu uchwytów, podpór ze ściekami elementy winne być wykonane ze stali nierdzewnej. Przewody należy układać w kierunku prostym lub równoległym do najbliższych ścian. Odchylenia nie powinny być większe niż 10mm. Spadki przewodów powinny zapewniać możliwość opróżnienia rurociągów ze ścieków. W miejscach przejść przez przegrody budowlane winne być założone tuleje zapewniające szczelność przejścia. Zmiany kierunku układania rurociągów należy dokonywać za pomocą kształtek: łuki, kolana, trójniki.

Połączenia kołnierzowe wykonywać przy zastosowaniu uszczelki płaskiej między płaszczyznami przylgowymi. Należy je tak wykonać aby wykluczyć możliwość wydostawania się między łączonymi elementami, czynnika znajdującego się w przewodzie. Wymiary kołnierzy łączonych ze sobą powinny być zgodne. W połączeniu powinny być zastosowane wszystkie przewidziane śruby. Śruby powinny być jednakowej długości, dostosowanej do wymiarów kołnierzy. Po skręceniu wszystkich śrub połączenia kołnierzowego, wystające z nakrętek nagwintowane odcinki skrób, powinny być jednakowe długości, Zaleca się aby ta długość wynosiła 1,5 do 2 zwojów gwintu.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie osi łączonych elementów,
- przesłonięcia uszczelka otworów łączonych przewodów

Połączenia zgrzewane - ucięte prostopadle końce łączonych elementów nagrzewane są przez określony instrukcją czas przez zgrzewarkę, a następnie dociskane do siebie doczołowo aż do wystąpienia odpowiedni formującej się wypłytki i unieruchamiane na określony czas. Wszystkie rurociągi winne posiadać oznakowanie zgodnie z norami.

5.2.2. *Uzbrojenie rurociągów*

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji technologicznej w której jest zainstalowana. Armaturę montować w trakcie wykonywania przewodu. Połączenia z przewodem należy dokonać za pomocą kształtek przejściowych - tulei kołnierзовych lub zgrzewania doczołowego. Miejsce zamontowania armatury winno być dostępne celem umożliwienia obsługi i konserwacji. Przed zamontowaniem należy usunąć z armatury zaślepki, ewentualne zanieczyszczenia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić czy wrzeczono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętko daje się lekko obracać. Na przewodach poziomych armaturę należy ustawiać w takim położeniu by wrzeczono było skierowane do góry. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie. Zawory zwrotne należy ustawiać tak, aby trzpienie znajdowały się w położeniu pionowym.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie się osi łączonych elementów,
- przesłonięcie otworów łączonych elementów.

5.2.3. *Montaż rurociągów ze stali nierdzewnej*

Spawanie

Spawanie winno odbywać się zgodnie z normą PN-S-10050. Scalanie elementów stalowej przez spawanie powinno być wykonane zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera „Projektem technologii spawania”.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinny posiadać odpowiednie uprawnienia państwowe. Elementy stalowe spawane są na miejscu zgodnie z dokumentacją projektową.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakościowej i odbiorowi zgodnie z „Projektem technologii spawania”. Badania wstępne wykonuje Wykonawca lub jednostka wskazana przez Wykonawcę, a wyniki w formie protokołów przekazywane są Inżynierowi.

Badania ostateczne spoin, polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-EN ISO 17637 prowadzi jednostka wskazana przez Inżyniera.

Badania ostateczne spoin: radiograficzne i ultradźwiękowe wg PN-87/M-69776, PN-EN 1435:2001 i PN-EN ISO 11666:2011, wykonywać mogą jedynie laboratoria posiadające Świadectwo Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Infrastruktury i zaakceptowane przez Inżyniera.

W każdej fazie wykonywania spawów Inżynier może zarządzić kontrolę stosowanych materiałów spawalniczych i sprawdzenie poprawności wykonywanych złączy spawanych.

Połączenia na śruby

Elementy połączenia rurociągów stalowych z armaturą poprzez kołnierze oraz elementy podpór przeznaczone do łączenia na śruby powinny być odpowiednio przygotowane, i tak:

- trzpienie trzeba tak dopasować do otworu, aby śruba wchodziła w otwór po lekkim uderzeniu młotkiem,
- gwint powinien być nacięty na takiej długości, aby zwoje nie wchodziły w otwór części łączonych, co najmniej dwa zwoje znajdowały się nad górną powierzchnią nakrętki, a podkładka pod nakrętkę pokrywała co najmniej zwoje,
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem należy pokryć warstwą smaru,
- śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. *Ogólne wymagania*

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST-00.00 ze szczegółowym uwzględnieniem wytycznych Dokumentacji Projektowej.

6.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru

6.2.1. Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność zakupionych i zamontowanych urządzeń z Dokumentacją Projektową, Technicznymi Specyfikacjami i Poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- sprawdzić dobór, usytuowanie, szczelność zamknięć armatury,
- sprawdzić prawidłowość połączeń poszczególnych elementów instalacji technologicznej,
- sprawdzić prawidłowość podłączeń urządzeń

Wszystkie zamontowane materiały muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji technicznej oraz posiadać świadectwa jakości, aprobaty techniczne i uzyskać akceptację Inżyniera.

6.2.2. Kontrola jakości materiałów:

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonywanych robót i użytych materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i odbioru Robót Budowlanych i Poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- poddać rurociągi próbie na szczelność,
- sprawdzić dobór armatury, rur, kształtek, co wykonuje się poprzez jej identyfikację i porównanie z projektem,
- sprawdzić szczelność zaworów, zasuw.

6.2.3. Próby szczelności

Przeprowadzenie prób szczelności zgodnie z warunkami podanymi przez producentów rur oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz warunkami podanymi przez producentów urządzeń. Szczegółowe wytyczne dotyczące prób szczelności rurociągów opisano w ST-10.00 pkt. 6.

6.2.4. Kontrola wykonania instalacji technologicznych

Elementy podlegające kontroli:

- sprawdzenie rzędnych zamontowania przewodów technologicznych, armatury oraz urządzeń,
- sprawdzenie poprawności technologicznej montowanej instalacji,
- sprawdzenie połączeń kołnierзовych, gwintowanych,
- sprawdzenie szczelności przewodów i połączeń,
- sprawdzenie poprawności działania armatury zaporowej, zwrotnej, regulacyjnej, odpowietrzeniowej itp.,
- sprawdzenie poprawności działania urządzeń technologicznych.

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".

8. ODBIOR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

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

8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych.

Odbiór techniczny nastąpi po zakończeniu montażu instalacji technologicznej i przeprowadzeniu badań.

Należy sprawdzić:

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

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 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-00.00 "Warunki ogólne".

9.2. Płatności

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe;
- sporządzenie niezbędnych rysunków wykonawczych, warsztatowych i montażowych;
- zakup materiałów,
- transport materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie robót objętych specyfikacją,
- przeprowadzenie niezbędnych prób montażowych i badań,
- prace porządkowe,
- sporządzenie inwentaryzacji powykonawczej wykonanych robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 12570:2002	Armatura przemysłowa
PN-M-75002:1985	Armatura przemysłowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania.
PN-85/B-01805A	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady Ochrony.
PN-92/M-74000	Zamocowania rurociągów.
PN-87/M-69008	Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych.
PN-78/M- 69011	Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych. Podział i wymagania.
PN-EN ISO 17637:2011	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
PN-EN ISO 9692-2:2002	Spawanie i procesy pokrewne. Przygotowanie brzegów do spawania. Część 2: Spawanie stali łukiem krytym

10.2. Inne

- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa urządzeń,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. (wydawnictwo Ministerstwa Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa 1989r.; Instytutu Techniki Budownictwa 2003r.) oraz warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych wydanie COBR Instal.

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

ST-08.00

ZAKUP I MONTAŻ URZĄDZEŃ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące zakupu i montażu urządzeń technologicznych na wyposażenie obiektów oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni ścieków w ramach zadania: pn. „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Żmigrodzie”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

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 Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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 Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych wchodzi:

- Zakup i transport urządzeń i materiałów przewidzianych Dokumentacją Projektową.
- Transport urządzeń opisano w punkcie 4 niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.
- Wyznaczenie miejsc montażu urządzeń.
- Oczyszczenie fundamentów pod urządzenia.
- Rozpakowanie, przegląd i segregację 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, instrukcja producenta, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z Dokumentacją Techniczną oraz Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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 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”.

2. MATERIAŁY - URZĄDZENIA

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

Podstawowymi urządzeniami są:

Przepompownia główna:

- Pompa zatapialna z wirnikiem otwartym ze stopą sprzęgającą i szafką sterowniczą - 4 kpl.
o parametrach technicznych i materiałowych nie gorszych niż:
 - wydajność: min. Q = 54,0 l/s
 - wysokość podnoszenia: min. H = 10,4 m
 - nominalna moc silnika: 5,5 - 7,5 kW

-
- rodzaj rozruchu: bezpośredni typu soft-start
 - klasa izolacji: min. F; zabezpieczenie termiczne
 - stopień zabezpieczeń: min. IP68
 - średnica króćca tłoczego DN150
 - osprzęt: stopa sprzęgająca DN150 z kolaniem + górny uchwyt przewodnic
 - wał silnika: min. stal nierdzewna 1.4021
- Pływakowy czujnik poziomu ścieków - 1 kpl.
- temperatura pracy: 50 °C max,
 - obudowa: konstrukcja wodoszczelna,
 - kąt Przełączania: $\pm 45^\circ$,
 - materiał obudowy: Polipropylen (PP),
 - stopień ochrony obudowy: IP-68,
 - przystosowany do ścieków,
 - duża odporność mechaniczna i elektryczna.
- Sonda hydrostatyczna - 1 kpl.
- o parametrach technicznych i materiałowych nie gorszych niż:
- sygnał wyjściowy: 4...20 mA,
 - prąd załączania Maks.: 22,5 mA,
 - wyjście, gdy alarm > 21 mA lub < 4 mA
 - napięcie zasilania 10...30 V DC
 - pobór mocy Maks. 0,675 W
 - warunki odniesienia: temperatura 25°C, ciśnienie atmosferyczne, montaż pionowy od góry zbiornika,
 - maksymalny błąd $\leq 0,2\%$ pełnego zakresu,
 - zabezpieczenie przeciwprzepięciowe: wbudowane wg EN 61000-4-5 $\leq 1,2$ kV,
 - czujnik (materiał): ceramika tlenkowa Al₂O₃ (99,9 %),
 - obudowa sondy: Stal k.o. 1.4404/316L,
- lub parametrach równoważnych.

Osadniki wtórne:

Kompletny zestaw zgarniaczy obrotowych wraz z urządzeniami i elementami towarzyszącymi 2 kpl

Zgarniacz obrotowy do osadu z ruchomym pomostem i drabinką złazową, wyłożonymi płytami laminowanymi, łopata zgarniającą wraz z układem cięgien, układu napędowego zapewniającego liniową prędkość poruszania się od 50-150 m/h wraz z układem czyszczenia toru, układu do zgarniania i ewakuacji tłocznej ciał pływających, szafką pomiarową układu zasilania, oświetlenia i automatyki pracy oraz pompą do ciał pływających o parametrach Q=5l/s; H=3,0m; N=0,8m,

- elementy mające kontakt ze ściekami ze stali nierdzewnej min. 1.4301,
- pozostałe stal ocynkowana zabezpieczona przed korozją,
- szafka sterownicza.

Blok biologiczny:

System napowietrzania:

- 1 kpl.

ruszt Ø50 ze stali nierdzewnej, ruszty z dyfuzorami elastomerowymi rurowymi o długości 0,75m – 312 szt. i 0,50m -72szt, wraz z kolektorami głównymi Ø50mm ze stali nierdzewnej 1.4301, zaworami odcinającymi Dn50mm, kulowymi i śrubunkami umożliwiającymi demontaż i ponowny montaż poszczególnych rusztów

Mieszadła zanurzalne wraz z konstrukcją nośną i urządzeniem montażowo – wciągającym - 3 kpl

o parametrach technicznych i materiałowych nie gorszych niż:

– Napięcie	400	V
– Częstotliwość	50	Hz
– Max pobór mocy P1	1,7 - 1,8	kW
– Znamionowa moc silnika P2	1,1 – 1,3	kW

– Prędkość obr. silnika	max 700	rpm
– Prędkość obr. śmigła	max 700	rpm
– Średnica śmigła	min 250	mm
– Pobór mocy P1.1 w punkcie pracy	max 1,1	kW
– Współczynnik siły ciągu	min 190	N/kW (mierzony wg ISO 21630)
– Prąd nominalny	max 3,5	A
– cos phi	min 0,75	
– Typ rozruchu	bezpośredni	
– Zabezpieczenie	prętowa elektroda przeciwwilgociowa	
– Klasa izolacji	min F (155°C)	

Wykonanie materiałowe

- Ilość łopat 2 lub 3,
- Materiał łopat – stal 1.4571, łopaty zagięte do tyłu samooczyszczające się,
- Korpus – żeliwo szare klasy min EN-GJL-250 (GG25) pokryte materiałem zabezpieczającym przed korozyjnym działaniem ścieków,
- Wał – min stal 1.4021

Uszczelnienie mechaniczne winno być wykonane z materiałów:

- Pierścień Simmera z vitonu (FPM) – uszczelnienie statyczne
- SiC/SiC uszczelnienie po stronie pompy
- Pierścień Simmera z vitonu (FPM) – uszczelnienie po stronie silnika
- Silnik asynchroniczny – IP 68, klasa izolacji min F, maksymalna ilość załączeń 15 1/h.
- Wodoszczelne przejście kabla zasilającego.
- Zabezpieczenie przed zawilgoceniem.

Prowadnica mieszadła (3 kpl)

- Materiał: stal nierdzewna 1.4301
- Przekrój: 60x60x4 mm
- Wykonanie: prowadnica 1 masztowa, obrotowa z górnym wspornikiem.
- Prowadnica powinna zapewnić możliwość ustawienia mieszadła w poziomie w zakresie +/- 75 stopni.
- Mocowanie prowadnicy do dna zbiornika za pomocą min. 2 kotew chemicznych.

Żurawiki do podnoszenia mieszadeł (3 kpl)

- Materiał: stal min 1.4301,
- Udźwig do 150 kg, wysięg do 1100mm,
- W zakres dostawy wchodzi stopa do żurawika wykonana ze stali 1.4301.

lub parametrach technicznych i materiałowych równoważnych.

Mieszadła zanurzalne wraz z konstrukcją nośną i urządzeniem montażowo - wciągającym - 2 kpl
o parametrach technicznych i materiałowych nie gorszych niż:

– Napięcie	400	V
– Częstotliwość	50	Hz
– Max pobór mocy P1	1,7-1,75	kW
– Znamionowa moc silnika P2	max 1,1	kW
– Prędkość obr. silnika	max 750	rpm
– Prędkość obr. śmigła	max 120	rpm
– Średnica śmigła	min 900	mm
– Pobór mocy P1.1 w punkcie pracy	max 1,1-2,5	kW
– Współczynnik siły ciągu	min 500	N/kW (mierzony wg ISO 21630)
– Prąd nominalny	max 3,5A	
– cos phi	min 0,75	
– Typ rozruchu	bezpośredni	
– Zabezpieczenie	prętowa elektroda przeciwwilgociowa	
– Klasa izolacji	min F (155°C)	

Wykonanie materiałowe

- Ilość łopat – 3
- Materiał łopat – Poliuretan/GRP lub stal nierdzewna min 1.4571, łopaty zagięte do tyłu samooczyszczające się,
- Korpus – żeliwo szare klasy min EN-GJL-250 (GG25) pokryte materiałem zabezpieczającym przed korozyjnym działaniem ścieków,
- Wał w części mającej kontakt z medium – min stal 1.4462
- Wał w części nie mającej kontaktu z medium – min stal 1.4021

Uszczelnienie mechaniczne winno być wykonane z materiałów:

- SiC/SiC - pomiędzy cieczą a komorą wstępną
- Pierścień Simmera z vitonu (FPM) – pomiędzy komorą wstępną a przekładnią planetarną
- SiC/SiC pomiędzy przekładnią planetarną a komorą uszczelniającą silnika
- Pierścień Simmera z vitonu (FPM) – pomiędzy komorą uszczelniającą a silnikiem

Silnik asynchroniczny – IP 68, klasa izolacji min F, maksymalna ilość załączeń 15 1/h.

Wodoszczelne przejście kabla zasilającego.

Zabezpieczenie przed zawilgoceniem.

lub parametrach technicznych i materiałowych równoważnych.

Prowadnica mieszadła (2 kpl)

- Materiał: stal nierdzewna 1.4301
- Przekrój: 80x80x4 mm
- Wykonanie: prowadnica 1 masztowa, obrotowa z górnym wspornikiem.
- Prowadnica powinna zapewnić możliwość ustawienia mieszadła w poziomie w zakresie +/- 60 stopni.
- Wózek do opuszczania mieszadła po prowadnicy musi być wykonany ze stali min 1.4571 i w części mającej kontakt z prowadnicą musi być pokryty powłoką teflonową zabezpieczającą przed blokowaniem i przenoszeniem drgań.
- Mocowanie prowadnicy do dna zbiornika za pomocą min. 2 kotew chemicznych.

Żurawiki do podnoszenia mieszadeł (2 kpl)

- Materiał: stal min 1.4301,
- Udźwig do 200 kg, wysięg do 1100mm,
- W zakres dostawy wchodzi stopa do żurawika wykonana ze stali 1.4301.

Pompa zanurzalna do recyrkulacji ścieków wraz ze stopą sprzęgającą o parametrach technicznych i materiałowych nie gorszych niż: - 2 kpl

- | | |
|-------------------------------------|--|
| – wydajność: | min. Q = 71,1l/s |
| – wysokość podnoszenia: | min. H = 2,3m |
| – typ wirnika: | 2-kanałowy |
| – wolny przelot | min. 100 mm |
| – nominalna moc silnika: | max. 1,8 kW |
| – prąd przy mocy nominalnej | max. 4,5 A |
| – napięcie nominalne: | 400 V |
| – prędkość obrotowa | max. 950 obr/min., 6-biegunowy |
| – rodzaj rozruchu: | bezpośredni |
| – sprawność: | min. 60% |
| – klasa izolacji: | min. F; zabezpieczenie termiczne standardowe |
| – stopień zabezpieczeń: | min. IP68 |
| – min. wysokość zalania | 745 mm |
| – średnica króćca tłoczego | DN150 |
| – osprzęt: stopa sprzęgająca | DN150 z kolanem + górny uchwyt prowadnic |
| – materiał korpusu silnika: | min. żeliwo EN-GJL-250 + farba epoksydowa |
| – materiał korpusu pompy epoksydowa | min. żeliwo EN-GJL-250 + na zewnątrz : farba |
| – materiał wirnika pompy: | min. żeliwo EN-GJL-250 |
| – uszczelnienie wału: | podwójne mechaniczne SiC/SiC w kasie |

- zabezpieczenie termiczne
 - elektroda wilgoci
 - wał silnika: min. stal nierdzewna 1.4021
 - elementy złączne: min. stal nierdzewna A2
- lub parametrach technicznych i materiałowych równoważnych.

Tlenomierz, pH-metr, czujnik pomiaru Redox, czujnik stężenia osadu (po 1 kpl na komorę biologiczną) - 2 kpl

Sondy pomiarowe wraz z niezbędnym osprzętem, konstrukcją nośną wykonaną ze stali nierdzewnej AISI 304 i okablowaniem. Aparatura powinna zostać dostarczona przez jednego producenta oraz powinna zawierać kompletne układy pomiarowe (sondy, armatury, kable, wsporniki do montażu, przetworniki pomiarowe). Każdy przetwornik pomiarowy powinien być wyposażony w wyświetlacz LCD umożliwiający bezpośrednio odczyt danych pomiarowych na obiekcie.

Przetworniki powinny umożliwiać przesył danych za pomocą wyjścia prądowego 4...20mA HART lub opcjonalnie powinny pracować w sieci cyfrowej Profibus DP lub Modbus RTU z jednoczesną możliwością konfiguracji urządzenia przez Ethernet.

- każdy element układu powinien mieć własną niezależną ochronę odgromową.
- szczelność wtyczek: min. IP 68,
- menu w języku polskim.

Zastosować urządzenia o parametrach technicznych i materiałowych nie gorszych niż:

Tlenomierz:

- cyfrowa optyczna sonda tlenowa ze zintegrowanym czujnikiem temperatury
- materiał obudowy: stal nierdzewna
- z chipem pamięci ustawień i danych kalibracyjnych
- kalibracja: jednopunktowa w powietrzu
- zakres pomiarowy: 0,00 ... 20,00 mg/l O₂
- zintegrowana ochrona odgromowa.

Sonda pomiaru Redox:

- cyfrowa sonda do pomiaru potencjału REDOX
- zakres pomiarowy -1500 do +1500 mV
- pamięć wyników i ustawień
- zintegrowana ochrona odgromowa.

Sonda do pomiaru stężenia osadu (zawiesiny):

- cyfrowa optyczna sonda bez elementów ruchomych
- układ czyszczący: ultradźwiękowy
- materiał okien pomiarowych: szafir
- materiał obudowy: stal nierdzewna
- kalibracja: 1-10 punktowa bezpośrednio w medium lub łatwa regulacja współczynnika korekcji.
- zakres pomiarowy: 0 ... 1000 g/l

Sonda do pomiaru pH:

- Elektroda:
 - Budowa: Szklana elektroda kombinowana z diafragmą z PTFE odporna na zabrudzenia, bezstykowe podłączenie elektrody odporne na wilgoć, długość 120[mm],
 - Zakres pomiarowy: 1-12pH, -15...80°C,
 - Parametry procesowe: -15...80°C, 6 bar,
 - Stopień ochrony: IP68.
- Przetwornik:
 - Zasilanie 230V AC,
 - Wyjście Prądowe 4...20 mA,
 - Wyświetlacz Lokalny LCD,
 - Obsługa Przyciski, gałka nawigatora,

- Obsługa Przyciski, gałka nawigatora,
 - Stopień ochrony IP65, Obwody wej./wyj. izolowane galwanicznie.
 - Armatura montażowa: Oprzyrządowanie dostarczane wraz z układem pomiarowym: Układ do armatury zanurzeniowej - uchwyt + wysięgnik + rura 2m + osłona pogodowa - ze stali kwasoodpornej, kabel długości min 5m.
- lub parametrach technicznych i materiałowych równoważnych.

Zageszczacz grawitacyjny osadu:

Kompletne urządzenie mieszadła prętowego, wolnoobrotowego, z napędem N=0,75kW, łopata zgarniacza H=0,15m, szafką sterowniczą. Elementy stalowe stal min. 1.4301 - 1 kpl

Sonda hydrostatyczna, - 2 kpl

- o parametrach technicznych i materiałowych nie gorszych niż:
 - sygnał wyjściowy: 4...20 mA,
 - prąd załączania Maks.: 22,5 mA,
 - wyjście, gdy alarm > 21 mA lub < 4 mA
 - napięcie zasilania 10...30 V DC
 - pobór mocy Maks. 0,675 W
 - warunki odniesienia: temperatura 25°C, ciśnienie atmosferyczne, montaż pionowy od góry zbiornika,
 - maksymalny błąd $\leq 0,2$ % pełnego zakresu,
 - zabezpieczenie przeciwprzepięciowe: wbudowane wg EN 61000-4-5 $\leq 1,2$ kV,
 - czujnik (materiał): ceramika tlenkowa Al₂O₃ (99,9 %),
 - obudowa sondy: Stal k.o. 1.4404/316L,
- lub parametrach równoważnych.

Przepompownia osadu nadmiernego i recyrkulowanego

Pompa do recyrkulacji osadów - 2 kpl

- o parametrach technicznych i materiałowych nie gorszych niż:
 - wydajność: min. Q = 25,5 l/s
 - wysokość podnoszenia: min. H = 3,2m
 - typ wirnika: 2-kanałowy
 - wolny przelot min. 100 mm
 - nominalna moc silnika: max. 1,8 kW, przystosowany do współpracy z falownikiem
 - prąd przy mocy nominalnej max. 5,2 A
 - napięcie nominalne: 400 V
 - prędkość obrotowa max. 950 obr/min., 6-biegunowy
 - rodzaj rozruchu: bezpośredni
 - sprawność: min. 55%
 - klasa izolacji: min. F; zabezpieczenie termiczne
 - stopień zabezpieczeń: min. IP68
 - sposób chłodzenia silnika: silnik z własnym systemem chłodzenia
 - średnica króćca tłocznego DN150
 - osprzęt: praca na sucho kolano DN150 ze stopą
 - materiał korpusu silnika: min. żeliwo EN-GJL-250 + farba epoksydowa
 - materiał korpusu pompy min. żeliwo EN-GJL-250 + na zewnątrz : farba epoksydowa
 - materiał wirnika pompy: min. żeliwo EN-GJL-250
 - uszczelnienie wału: podwójne mechaniczne SiC/SiC w kasce
 - zabezpieczenie termiczne
 - elektroda wilgoci
 - wał silnika: min. stal nierdzewna 1.4021
 - elementy złączne: min. stal nierdzewna A2
- lub parametrach technicznych i materiałowych równoważnych.

Pompka przenośna do odwodnienia posadzki Q = 2,0 - 3,0 l/s - 1 kpl.

Przepływomierz elektromagnetyczny, DN200 - 2 kpl.

o parametrach technicznych i materiałowych nie gorszych niż:

Czujnik:

- rurowy
- Zakres pomiaru -1m/s do +6m/s
- Częstotliwość pomiarowa 1 MHz
- Typ ochrony IP68
- Temperatura pracy -20 do +50 st C
- Ciśnienie robocze max 4 bar
- Materiały: poliuretan, stal 1.4571, PPO GF30, PA
- Czujnik odporny na chemikalia
- Opaska montażowa do czujnika DN300
- Zawór odcinający umożliwiający montaż w rurociągu z medium

Przetwornik:

- Pobór mocy max. 18 VA
- Obudowa poliwęglanowa
- Wyświetlacz LCD, graficzny, podświetlany, min. 128x64 piksela
- Obsługa menu w języku polskim
- Transmisja danych

lub równoważne.

Hala dmuchaw:

Dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnych, szafka sterownicza - 5 kpl

o parametrach technicznych nie gorszych niż:

- wydajność nominalna $Q = 10,5 - 11,0 \text{ m}^3/\text{min}$
- zakres wydajności $Q = 2,47/10,08 \text{ m}^3/\text{min}$
- przyrost ciśnienia $p = 600 \text{ mbar}$
- zakres częstotliwości $f = 18,0 / 53,5 \text{ Hz}$
- obroty nominalne bloku (50Hz) $n_b = 4450 \text{ 1/min}$
- moc silnika $N_s = 15 \text{ kW}$
- przyłącze DN 80
- poziom głośności (1,0 m) $g_{\text{max}} = 72 \text{ dB(A)}$
- wymiary $\sim 990 \times 1160 \times 1290 \text{ mm}$

agregat dmuchawy wyposażony w:

- przetwornice częstotliwości,
- stopień sprężający z profilem, zbudowany w oparciu o wirniki wyważone dynamicznie wykonane wraz z wałkami osadczymi z jednego odlewu,
- łożyskowanie rotorów oparte na łożyskach wałeczkowych,
- synchronizacja pracy rotorów za pomocą kół zębatach,
- silnik elektryczny klasy IE3 przystosowany do pracy z przetwornicą częstotliwości,
- przekładnia pasowa z napinaczem i wskaźnikiem napięcia pasów,
- absorpcyjny tłumik hałasu na ssaniu z filtrem powietrza;
- absorpcyjny tłumik hałasu na tłoczeniu,
- przyłącze elastyczne na tłoczeniu,
- zawór bezpieczeństwa i zawór zwrotny,
- przewody spustowe oleju zakończone zaworami,
- osłona przekładni pasowej zabezpieczająca przed wypadkiem,

wyposażenie obudowy dźwiękochłonnej:

- manometr,
- termometr kontaktowy,
- wskaźnik zabrudzenia filtra,
- niezależny wentylator wyciągowy.

silnik napędowy:

- energooszczędny, spełniające lub przekraczający IE2 lub IE3,
- izolacja uzwojeń klasy F, używane do klasy B,

- zintegrowany czujnik do pomiaru temperatury,
 - stopień ochrony IP 55,
 - łożyska przeznaczone do napędu pasowego.
- lub parametrach technicznych i materiałowych równoważnych.

Hala odwadniania osadu:

Komplet urządzeń wchodzących w skład linii odwodnienia osadu ściekowego - 1 kpl

Składający się z:

- prasy sitowo-taśmowa,
- przenośników ślimakowych osadu odwodnionego 3 szt.,
- koryto zasypowe,
- mieszacza osadu z polielektrolitem,
- stacji polielektrolitu,
- pompa osadu,
- pompa wody płuczającej,
- kompresora,
- układ sterowania.

Parametry techniczne i materiałowe urządzeń nie gorsze niż:

- prasa taśmowa o wydajności $Q = 3-15 \text{ m}^3/\text{h}$ w zależności od zagęszczenia osadu.
 - szerokość sita zagęszczarki $B = 120\text{cm}$,
 - sprawność odwadniania min. 20% s.m.o., max. uwodnienie 80% wody,
 - szerokość sita prasy $B = 120\text{cm}$,
 - przepustowość $3,0-15,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - moc napędu prasy 1,1 kW,
 - moc napędu zagęszczarki 0,75 kW,
 - ilość rolek i bębnow odwadniających min. szt. 7,
- mieszacz osadu z polielektrolitem:
 - pojemność min. 160l,
 - moc napędu mieszadła maks. $P = 0,37\text{kW}$,
- automatyczna stacja przygotowania polielektrolitu o wydajności $1,0 \text{ m}^3/\text{h}$ z pompą polielektrolitu:
 - wydajność 550-750l/h,
 - maksymalne ciśnienie tłoczenia 4 bar,
 - maksymalne ciśnienie wlotowe 6 bar,
 - moc silnika maks. $P=0,37\text{kW}$,
 - stopień ochrony IP54,
- pompę do płukania prasy
 - $Q= 8,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - maksymalne ciśnienie tłoczenia 10 bar,
 - maksymalne ciśnienie wlotowe 6 bar,
 - moc $P=3,0 \text{ kW}$,
- kompresor tłokowy
 - wydajność $1,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - ciśnienie 8 bar,
 - moc $N=1,5 \text{ kW}$,
 - objętość zbiornika 20l,
- pompę do osadu ślimakową
 - wydajność: $Q = 3-15 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - moc: $P = 3,0\text{kW}$,
- silos na wapno wraz z systemem wzruszania wapna
 - pojemność $V=10\text{m}^3$,
 - moc zainstalowanych urządzeń autonomicznych $P=0,5-1,0\text{kW}$,

- silos wyposażony w automatyczny filtr workowy do filtracji powietrza podczas załadunku silosu,
 - rura zasilająca silos,
 - zbiornik,
 - przyłącze węża,
 - konstrukcja nośna,
 - właz rewizyjny $\varnothing 500\text{mm}$,
 - mech. zawór bezpieczeństwa,
 - drabina + barierka,
- przenośniki ślimakowe osadu odwodnionego:
 - długość 800 o mocy 2,5kW,
 - długość 600 o mocy 2,5kW,
 - długość 450 o mocy 1,5kW,
 - wykonanie stal 1.4301.
 - szafę zasilającą – sterowniczą zabezpieczoną powłoką antykorozyjną.
 - koryto zsypane stal. 1.4301
- lub parametrach technicznych i materiałowych równoważnych.
- Budynek administracyjny-socjalny:

Instalacja przygotowania i dawkowania koagulantu

- 1 kpl

Zbiornik:

- pojemność $2,0\text{m}^3$
- materiał: laminat poliestrowo szklany
- króćce z kołnierzami luźnymi o wymiarach przyłączeniowych kołnierzy na $p=1,0\text{ MPa}$ wg PN/H-74306

Pompa dawkująca (2 kpl.) o parametrach nie gorszych niż:

- wydajność 12l/h
- silnik krokowy, z regulacją szybkości obrotów oraz ułożyskowanym wałkiem napędowym,
- brak mechanicznych przekładni,
- 100 % czas włączenia,
- ciśnienie robocze do 4 bar,
- płynna nastawa wydajności od 1 do 100 %,
- wydajność wyświetlana na wyświetlaczu, regulowana w sposób powtarzalny,
- licznik godzin pracy pompy oraz wężyka,
- funkcja zasysania (praca ciągła),
- wejście sygnału poziomu (kontakt 1 lub 2-stanowy)
- kontrola pęknięcia wężyka z przekaźnikiem alarmu,
- przełącznik zmiany wydajności.

Zakup grzejników konwektorowych o mocy 1,5kW

- 7 kpl

o parametrach technicznych i materiałowych nie gorszych niż:

- moc [kW]: 1,5,
- wymiary [w/s/g][mm]: 450/590/78,
- podłączenie elektryczne: 1/N~230V,
- kolor: biały,
- zakres nastaw temperatury [C]: 6-30,
- rodzaj ochrony: IP24.

Pompownia przevalowa

- Pompa zatapialna ze stopą sprzęgającą min. $Q=2,0\text{ l/s}$, min. $H=5,0\text{ m}$, $N=0,55-1,1\text{ kW}$, szafa sterowniczą, łańcuchami i prowadnicami

- 1 kpl

o parametrach technicznych i materiałowych nie gorszych niż:

- średnica króćca tł. DN 50,

- wirnik typu otwartego wolny przelot min. 50mm,
 - czujnik temperatury uzwojenia,
 - wał i połączenia śrubowe wykonane ze stali nierdzewnej,
 - trójfazowy silnik asynchroniczny,
 - silnik ustawiony w zanurzeniu,
 - korpus pompy i wirnika żeliwo szare min. EN-GJL-250,
 - ze względów pracy podczas występowania awaryjnego poziomu ścieków wymagana praca w ustawieniu suchym w trybie min. S2-30,
 - czujnik wilgoci – elektroda prętowa.
- Sonda hydrostatyczna - 1 kpl
o parametrach technicznych i materiałowych nie gorszych niż:
- sygnał wyjściowy: 4...20 mA,
 - prąd załączania Maks.: 22,5 mA,
 - wyjście, gdy alarm > 21 mA lub < 4 mA
 - napięcie zasilania 10...30 V DC
 - pobór mocy Maks. 0,675 W
 - warunki odniesienia: temperatura 25°C, ciśnienie atmosferyczne, montaż pionowy od góry zbiornika,
 - maksymalny błąd $\leq 0,2$ % pełnego zakresu,
 - zabezpieczenie przeciwprzepięciowe: wbudowane wg EN 61000-4-5 $\leq 1,2$ kV,
 - czujnik (materiał): ceramika tlenkowa Al₂O₃ (99,9 %),
 - obudowa sondy: Stal k.o. 1.4404/316L,
- lub parametrach równoważnych.

Pompownia wód poosadowych

- Pompa zatapialna ze stopą sprzęgającą Q=20 l/s, H=10 m, N=3,1-3,5 kW, szafą sterowniczą, łańcuchami i przewodnikami - 1 kpl
o parametrach technicznych i materiałowych nie gorszych niż:
- średnica króćca tł. DN 100,
 - wirnik kanałowy zamknięty o przelocie min. 75mm,
 - czujnik temperatury uzwojenia,
 - wał i połączenia śrubowe wykonane ze stali nierdzewnej,
 - trójfazowy silnik asynchroniczny,
 - silnik ustawiony w zanurzeniu,
 - korpus pompy min. EN-GJL-250,
 - czujnik wilgoci – elektroda prętowa.
- Sonda hydrostatyczna - 1 kpl
o parametrach technicznych i materiałowych nie gorszych niż:
- sygnał wyjściowy: 4...20 mA,
 - prąd załączania Maks.: 22,5 mA,
 - wyjście, gdy alarm > 21 mA lub < 4 mA
 - napięcie zasilania 10...30 V DC
 - pobór mocy Maks. 0,675 W
 - warunki odniesienia: temperatura 25°C, ciśnienie atmosferyczne, montaż pionowy od góry zbiornika,
 - maksymalny błąd $\leq 0,2$ % pełnego zakresu,
 - zabezpieczenie przeciwprzepięciowe: wbudowane wg EN 61000-4-5 $\leq 1,2$ kV,
 - czujnik (materiał): ceramika tlenkowa Al₂O₃ (99,9 %),
 - obudowa sondy: Stal k.o. 1.4404/316L,
- lub parametrach równoważnych.

Hala mechanicznego podczyszczania ścieków:

1) Prasopłuczka do skratek, w której skład wchodzi następujące urządzenia:

1 kpl

o parametrach technicznych i materiałowych nie gorszych niż:

- prasa z płukaniem skratek o wydajności $Q = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$, pobór mocy 2,2kW, pobór wody płuczącej (w trakcie trwania płukania) maks. 40 l/min,
- przenośnik odwadniająco-rozdrabniający o wydajności $Q = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$, pobór mocy 0,9-1,1kW,
- wykonanie urządzeń i orurowania - stal nierdzewna min. 1.4301,
- wykonanie spirali prasopłuczki oraz przenośników - stal specjalna (stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie),
- wykonanie wykładziny prasopłuczki oraz przenośnika odwadniająco-rozdrabniającego - pręty (grubość 4 mm),
- wykonanie wykładziny przenośnika ślimakowego – PEHD 1000 (grubość 10mm).
- płaszcz termoizolacyjny z osłoną i instalacją grzewczą (kable grzewcze).

Skratki po przejściu przez płuczkę skratek oraz przenośnik odwadniająco-rozdrabniający nadają się do spalania.

2) Workownica

- 1 kpl

o parametrach technicznych i materiałowych nie gorszych niż:

- średnica otworu kołnierza od 150 do 350mm,
- wymiary kasety workującej 550mm x 550mm,
- wysokość kasety workującej 200mm.
- wykonanie kołnierza montażowego kasety workującej – stal nierdzewna AISI304
- wykonanie kasety workującej – tworzywo sztuczne

3) Płuczka piasku

- 1 kpl

o parametrach technicznych i materiałowych nie gorszych niż:

- moc silnika (mieszadło) 0,3 - 0,37kW
- moc silnika (przenośnik zintegrowany) 0,45 - 0,55kW
- średnica spirali 180mm
- przepustowość 7-9 l/s
- zawartość organiki na wyjściu $\leq 3\%$
- zawartość suchej masy piasku na wyjściu $\geq 70\%$
- wykonanie urządzeń i orurowania - stal nierdzewna min AISI 304,
- wykonanie spirali prasopłuczki oraz przenośników - stal specjalna (stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie),
- płaszcz termoizolacyjny z osłoną i instalacją grzewczą (kable grzewcze).

3. SPRZĘT

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

Do wykonania robót Wykonawca robót powinien dysponować następującym sprzętem wymagany 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 t - odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

- 4.1. 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. Jeżeli Wykonawca zaoferuje urządzenia spełniające wymagania jak w punkcie 2 lecz takie, że połączenie z innymi elementami będą wymagały zastosowania dodatkowych elementów, to wszystkie elementy dodatkowe zespalające elementy podstawowe w układ funkcjonalny muszą być uwzględnione w cenie zaoferowanych elementów. Przy montażu należy zachować prawidłowość ustawienia urządzeń na płycie fundamentowej, sposób zamontowania oraz współosiowość. Po zamontowaniu należy przeprowadzić próby montażowe. Urządzenia winne posiadać tabliczki znamionowe lub inne trwałe opis, niezbędny do identyfikacji urządzenia. Wszystkie napisy na urządzeniach lub tabliczkach znamionowych, instrukcje, ostrzeżenia itp., muszą być napisane w języku polskim.

Przeprowadzenie prób montażowych urządzeń zgodnie z " Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych -Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz dokumentacją techniczno - ruchową (DTR) producentów urządzeń. Ponadto po wykonaniu robót należy przeprowadzić szkolenie załogi w obsłudze urządzeń, eksploatacji i konserwacji. W programie szkolenia należy przewidzieć zajęcia praktyczne w zakresie właściwego i bezpiecznego użytkowania i konserwacji urządzeń.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i i Poleceniami Inżyniera.

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

Sprawdzenie kompletności wykonania prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonania prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem urządzeń i instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z zatwierdzonym projektem oraz obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. Należy przeprowadzić następujące działania :

- porównanie wykonania elementów instalacji i urządzeń ze specyfikacją projektową w zakresie jakości i ilości materiałów.
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji i urządzeń.
- sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji i urządzeń ze względu na kontrolę działania, czyszczenie i konserwację.
- sprawdzenie czystości instalacji i urządzeń.
- sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji i urządzeń.

Kontrola działania instalacji i urządzeń

Celem kontroli działania instalacji i urządzeń jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie polega na kontroli prawidłowości montażu i poprawności działania poszczególnych elementów instalacji i urządzeń. W skład czynności koniecznych do wykonania podczas kontroli działania instalacji wchodzi :

- prace wstępne,
- kontrola działania urządzeń,
- kontrola działania przewodów oraz elementów urządzeń,
- kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych.

Pomiary kontrolne

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami. W skład pomiarów kontrolnych wchodzi:

- pobór prądu napędów
- temperatura
- ciśnienie
- opory
- wydajności

Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych powinien być taki sam jak zakres kontroli działania instalacji i urządzeń. Pomiary powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie. Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorowych. Czynniki wpływające na jakość pracy urządzeń, charakterystyki technologiczne, charakterystyki elektryczne i inne wielkości powinny być mierzone wg założeń projektowych.

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".

8. ODBIOR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

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

9.2. Płatności:

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

- Katalog Polskich Norm
- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa urządzeń
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. (wydawnictwo Ministerstwa Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa 1989r.; Instytutu Techniki Budownictwa 2003r.) oraz warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych wydanie COBR Instal.
- Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich KOR -3A; Komitet Nauki i Techniki, 1971.

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

ST-09.00

ROBOTY DEMONTAŻOWE I ROZBIÓRKOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Technicznej Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac rozbiórkowych i demontażowych na terenie oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni ścieków wykonywanych w ramach zadania: „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Żmigrodzie”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

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

1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu prac demontażowych i rozbiórkowych na terenie oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni ścieków w Żmigrodzie, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

W zakres rzeczowy robót objętych niniejszą STWiORB wchodzi:

- rozbiórka zagęszczaczy grawitacyjnych osadu 2 kpl: obiekt żelbetowy, o średnicy 4,5m i wysokości 5,5m oraz studni połączeniowej: obiekt betonowy o średnicy 1,5m łącznie z demontażem wyposażenia zagęszczaczy i studni, wywóz i utylizacja osadu uwodnionego o całkowitej objętości szacowanej na około 170m³,
- rozbiórka fundamentu pod silos – konstrukcja: płyta żelbetowa o wym. 2,5x2,5m,
- rozbiórka poletka odwadniania piasku: obiekt żelbetowy o wymiarach w rzucie 3x7,6m; h = 1,5 m wraz z wyposażeniem,
- demontaż rurociągów wraz z obiektami na nich zlokalizowanymi i z uzbrojeniem,
- demontaż wyposażenia komory pomiarowej,
- demontaż zastawki B=300 na rurociągu doprowadzającym ścieki surowe do sito-piaskownika,
- demontaż zastawki przelewowej B=800 na kanale Ø800mm w komorze rozdziału ścieków.

Hala dmuchaw:

- demontaż istniejących żaluzji stalowych,
- demontaż zewn. parapetów (stalowych),
- zerwanie istn. pokrycia dachowego,
- demontaż rynien, pasa nadrynnowego oraz rur spustowych,
- demontaż dmuchaw,
- demontaż rurociągów z uzbrojeniem,
- demontaż umywalki i podejść pod umywalkę;

Blok biologiczny:

- demontaż zastawek,
- demontaż drabiny stalowej,
- demontaż pomostu roboczego,
- demontaż mieszadeł,
- demontaż przelewów, deflektorów, rur spustowych;

Budynek administracyjno-socjalny:

- demontaż istniejącej stolarki okiennej wraz z parapetami i stolarki drzwiowej,
- demontaż obróbek blacharskich, rynien, rur spustowych,
- rozbiórka istniejącego pokrycia dachowego (papa),
- demontaż istniejących wywietrzaków,
- zerwanie istniejącej posadzki: wykładziny PVC i terakota,
- skucie płytek ściennych w pomieszczeniu umywalni oraz WC,

- demontaż miski ustępowej, umywalki, zlewów, brodzika wraz kabiną, demontaż osprzętu,
- demontaż wkładu kominowego ze stali nierdzewnej,
- rozbiórka istniejącego komina,
- demontaż fragmentów instalacji c.o. oraz grzejnika.

Główna pompownia ścieków:

- demontaż pomp wraz z przewodnicami,
- demontaż podestu, drabinek
- demontaż rurociągów technologicznych z armaturą;

Pompownia wód poosadowych:

- demontaż pompy wraz z przewodnicami,
- demontaż rurociągów technologicznych z armaturą,
- demontaż stopni zjazdowych;

Pompownia przevalowa:

- demontaż stopni zjazdowych;

Hala odwadniania osadu:

- demontaż urządzeń do odwadniania i transportu osadu, przenośnika do dawkowania wapna,
- rozbiórka podestu betonowego przy hali odwadniania osadu,
- demontaż szyny przy hali odwadniania osadu;

Właścicielem wszystkich odpadów powstałych w wyniku realizacji umowy, w szczególności materiałów i urządzeń porozbiórkowych jest Wykonawca. Właściciel odpadów zobowiązany jest do stosowania przepisów ustawy o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 roku (tekst jednolity Dz. U. 2010 nr 185 poz. 1243 z późn. zm.).

1.1. Określenia podstawowe

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

1.2. Wymagania dotyczące robót

1.2.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie 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”.

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

2. MATERIAŁY

Podstawowe materiały do wykonywania prac rozbiórkowych i demontażowych tak jak m.i.n.:

- elektrody,
- acetylen, tlen,
- tarcica,
- oraz inne drobne materiały niezbędne do prac rozbiórkowych.

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

Do wykonania robót niezbędny jest następujący sprzęt podstawowy:

- koparki,
 - spycharki,
 - ładowarki,
 - dźwigi samojezdne,
 - samochody ciężarowe,
 - zrywarki,
 - młoty pneumatyczne,
 - piły mechaniczne,
 - kontenery do gromadzenia odpadów,
 - drobne sprzęty mechaniczne do wykonywania robót sposobem ręcznym,
- 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.
- Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

Ogólne wymaganie odnośnie transportu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu do tego przystosowanymi m.in. samochodami samowyładowczymi itp.

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.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia przez Inżyniera metodologię robót uwzględniającą dostosowanie prac rozbiórkowych i wykonywanie robót do ciągłości pracy OŚ.

5.2. Wymagania szczegółowe prowadzenia robót

5.1.1. Roboty demontażowe

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia przez Inżyniera metodologię robót – program prac uwzględniającą ciągłość pracy oczyszczalni ścieków

Roboty należy wykonywać w kolejności ustalonej w programie prac. Teren prac demontażowych powinien być oznakowany tablicami ostrzegawczymi i zabezpieczony wg zasady, że teren uznawany za strefie niebezpieczną nie może wynosić mniej niż 6m, a w przypadku wysokich budynków 1/10 ich wysokości. Przed rozpoczęciem robót demontażowych w pierwszej kolejności należy zdemontować wyposażenie technologiczne: rurociągi, urządzenia, osprzęt i wyposażenie obiektów po uprzednim odcięciu- odłączeniu zasilania w media.. Rurociągi stalowe należy demontować poprzez ich cięcie palnikiem tlenowym wraz z zamontowanym uzbrojeniem. Rury z tworzywa demontować wraz z uzbrojeniem poprzez cięcie ręczne lub mechaniczne. Do demontażu urządzeń przystąpić po odcięciu rurociągów zasilających oraz zasilania w energię. Urządzenia demontować w całości lub poszczególnymi elementami. Ciężkie elementy demontować przy pomocy dźwigu lub opuścić zbloczem na teren.

Nie należy gromadzić materiałów z demontażu na konstrukcyjnych częściach budowli.

Złom ze zdemontowanych elementów należy składować w przyzmach i na bieżąco wywozić na złomowisko.

Przy wykonywaniu robót przestrzegać przepisy BHP.

5.1.2. Roboty rozbiórkowe

Roboty należy wykonywać etapami w kolejności ustalonej w programie prac. Teren prac rozbiórkowych powinien być oznakowany tablicami ostrzegawczymi i zabezpieczony wg zasady, że teren uznawany za strefę niebezpieczną nie może wynosić mniej niż 6m, a w przypadku wysokich budynków 1/10 ich wysokości. Miejsce rozbiórek winno być na bieżąco oczyszczone. Robót rozbiórkowych nie można prowadzić o zmroku przy braku oświetlenia sztucznego oświetlającego teren robót. Obiekty winne być rozbierane, nie wolno ich „obalać”. Przy prędkości wiatru przekraczającej 10m/s nie wolno wykonywać rozbiórek na otwartej przestrzeni.

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich zbędnych elementów (rozbiórkę), wydobywanie gruzu, segregację wszelkich odpadów i załadunek na środki transportowe, wywóz i utylizację lub składowanie odpadów, zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych lub w sposób wskazany przez Inżyniera.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w specyfikacjach lub przez Inżyniera. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Użytkownika, Wykonawca powinien je zutylizować. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane wykopy, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów pod projektowane obiekty liniowe należy wypełnić warstwowo odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić.

Wykonanie rozbiórki instalacji i technologicznych obiektów budowlanych polega m.in. na:

- opróżnieniu instalacji i obiektów,
- zaślepieniu kolektorów ściekowych lub innych,
- oczyszczeniu instalacji i obiektów z osadów, odpadów, itp.,
- odłączeniu obiektów przewidzianych do rozbiórki od wszelkich instalacji,
- wykonaniu prac rozbiórkowych.

Wykonanie rozbiórki elementów obiektów budowlanych polega m.in. na:

- rozbiórce urządzeń i instalacji. Do rozbiórki urządzeń, rurociągów oraz instalacji elektrycznej, co., ciepłej wody, wodociągowej, kanalizacyjnej można przystąpić dopiero po stwierdzeniu, że wszystkie te instalacje zostały odłączone od sieci przez pracowników właściwych instytucji oraz, że dokonano odpowiedniego wpisu do dziennika rozbiórki. Demontażu instalacji powinni wykonywać robotnicy odpowiednich specjalności.
- rozbiórce dachów i pokryć dachowych. Niezależnie od konstrukcji dachu rozbiórkę rozpoczyna się od wszystkich elementów, jakie znajdują się na jego powierzchni (wywietrzniki, wentylatory itp.). Po rozebraniu wyposażenia, obróbkę blacharskich, rynien oraz rur spustowych należy ręcznie zdjąć warstwy pokrycia dachowego, a następnie rozebrać konstrukcję dachu.
- rozbiórce konstrukcji murowych i żelbetowych. Rozbiórki elementów żelbetowych i murowych należy dokonać akceptowanymi przez Inżyniera metodami przy pomocy właściwych narzędzi. Roboty prowadzić należy do poziomu terenu, a po uprzątnięciu gruzu należy odkopać konstrukcje zagłębione (ściany podziemia, fundamenty, itp.), rozebrać konstrukcje, a gruz wydobyć na powierzchnię terenu.

Wykonanie rozbiórki nawierzchni chodnika należy przeprowadzić poprzez ręczne wyłamanie nawierzchni.

Pozostałe obiekty należy rozbierać zaczynając od demontażu urządzeń i płyt stropowych. Ściany żelbetowe, fundament oraz nadbetony należy rozbierać mechanicznie ręcznie za pomocą narzędzi pneumatycznych. Elementy stalowe i zbrojenia należy demontować przy użyciu przecinarki tarczowej lub palnika acetylenowo-tlenowego.

Roboty rozbiórkowe mogą być prowadzone ponad poziomem terenu jak również w wykopach wykonanych specjalnie dla wykonania robót rozbiórkowych. Dlatego też podczas prowadzenia

robót należy ze szczególną starannością zadbać o przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności zabronione jest:

- zwalanie ścian metodą podcinania lub podkopywania,
- prowadzenie rozbiórki elementów konstrukcyjnych jednocześnie na kilku poziomach,
- prowadzenie robót rozbiórkowych na zewnątrz w złych warunkach atmosferycznych - w czasie deszczu, opadów śniegu oraz silnych wiatrów.

Roboty należy prowadzić tak, aby nie została naruszona stateczność rozbieranego elementu oraz tak, aby usuwanie jednego elementu konstrukcyjnego nie wywołało nieprzewidzianego upadku lub przewrócenia się innego fragmentu konstrukcji.

Elementy o większych gabarytach należy rozbijać/rozbierać przy pomocy narzędzi mechanicznych (pneumatycznych), przecinając zbrojenie palnikiem acetylenowym.

Elementy konstrukcji stalowych należy przecinać w zależności od ich grubości palnikiem acetylenowym lub przecinarkami elektrycznymi.

W trakcie wykonywania robót Wykonawca winien przeprowadzić segregację składowanych odpadów aby możliwy był ich wywóz w jednorodnych partiach (w rozumieniu obowiązującej klasyfikacji odpadów), w celu zastosowania właściwego sposobu ich utylizacji. Gruz z rozbiórek oraz elementy pochodzące z demontażu należy sukcesywnie wywozić na składowisko. Odpady należy utylizować w miejscu i w sposób zgodny z wymogami prawa.

Przy wykonywaniu robót przestrzegać przepisów BHP.

Istniejące przeznaczone do likwidacji rurociągi należy zamulić poprzez zabetonowanie betonem C12/15 (B15) nieużytkowanych wylotów oraz w miejscach ich przerwania na odcinku 1m.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT:

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,
- 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. Kontrola i badania w trakcie Robót i odbioru

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i Poleceniami Inżyniera. Miejsce prowadzenia prac rozbiórkowych i demontażowych należy systematycznie (na bieżąco) porządkować.

7. OBMIAŁ ROBÓT

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

8. ODBIOR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania

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

9.2. Płatności:

Cena wykonania robót obejmuje m.in.:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- dostarczenie niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- wykonanie robót objętych STWiORB,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń,
- wywóz gruzu i zdemontowanych elementów wraz z ich utylizacją,
- prace porządkowe,
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- 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.

Prace rozbiórkowe i demontażowe należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami, w szczególności regulowanymi następującymi aktami prawnymi:

- 1) Ustawą Prawo Budowlane, z dn. 07 lipca 1994r. (Dz. U. Nr 207/2003, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).
- 2) Ustawa Prawo ochrony środowiska, z dn. 27 kwietnia 2001r. (Dz. U. Nr 62/2001, poz. 627).
- 3) Ustawą o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 roku (tekst jednolity Dz. U. 2010 nr 185 poz. 1243 z późn. zm.
- 4) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. Nr 26/2000, poz. 313; z późniejszymi zmianami).
- 5) Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169/2003, poz. 1650).
- 6) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47/2003, poz. 401).

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

ST-10.00

**ROBOTY MONTAŻOWE
RUROCIĄGI MIĘDZYOBIEKTOWE
I OBIEKTY NA RUROCIĄGACH**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych rurociągów między-obiektowych i obiektów kubaturowych na zadaniu p.n. „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Żmigrodzie”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

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

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

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

- A. Wykopy dla sieci będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji są ujęte w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót - "Roboty Ziemne" ST-01.00,
- B. Krzyżujące się z wykonywanymi wykopami rury i kable należy zabezpieczyć poprzez podwieszenie w wykopie, a kable dodatkowo zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi o średnicy 110mm wykonanymi z HDPE lub równoważnymi ujęte jest to w ST-01.00 "Roboty Ziemne,
- C. Wykonanie i wyposażenie studzienek i komór winno być zgodne z Dokumentacją Projektową – opis i rysunki.

W zakres robót ujętych niniejszą Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót wchodzi rurociągi wraz z uzbrojeniem i obiektami kubaturowymi:

- rurociąg tłoczny awaryjny z głównej przepompowni ścieków do wylotu do rzeki, Ø200 PE, Ø200 HDPE (przewiertowa), Ø300 HDPE (przewiertowa) wraz z polietylenową klapą zwrotną sieciową DN200,
- rurociągi sprężonego powietrza PE 90mm z komorą zasuw, nożowych, elektrycznych, komora z kręgów żelbetowych Ø1200mm - nr II i komora zasuw nr I z kręgów żelbetowych Ø2000mm wyposażona w zasuwę nożową z napędem elektrycznym,
- rurociąg sprężonego powietrza - z rur ze stali nierdzewnej DN 80mm,
- rurociąg ścieków oczyszczonych do hali odwadniania osadu z PE 63mm,
- rurociąg osadu z pompowni osadu nadmiernego i recyrkulowanego do zagęszczacza grawitacyjnego z rur PE 160mm,
- rurociąg- obejście zagęszczacza grawitacyjnego z PE 100mm,
- rurociąg osadu recyrkulowanego z rur PE 200mm,
- rurociąg ścieków oczyszczonych z osadników wtórnych do pompowni przewałowej z rur PE 400, studzienki rewizyjne z kręgów betonowych Ø 1200mm,
- rurociąg ścieków z bloku technologicznego do osadników wtórnych z rur PE 315mm z 5 zasuwami kołnierzowymi DN300mm,
- rurociąg wód deszczowych z rur PE 200mm,
- rurociąg osadu zagęszczonego z rur PE 110mm,
- kanał pomiędzy sito piaskownikiem a komorą przepompowni
- rurociąg awaryjnego zrzutu wód deszczowych z rur PE 315mm z pompowni głównej do odbiornika – rzeki Sasicznica,
- zasuwę klinową kołnierzową DN200 na rurociągu wód deszczowych,
- klapę zwrotną DN300 na rurociągu doprowadzającym ścieki z urządzenia do mechanicznego oczyszczania na pompownię,
- zasuwę nożową DN300 z napędem na rurociągu doprowadzającym ścieki surowe do sitopiaskownika,
- zastawkę przelewową B=800 na kanale Ø 800mm w komorze rozdziału ścieków.

Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać jako szczelne w tulejach stalowych lub innych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót 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, Techniczną Specyfikacją i Poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.00. "Wymagania Ogólne".

2. MATERIAŁY

- rury i kształtki z PE HD80 PN-74/C-89204
- rury przewiertowe HD PE,
- rury kanalizacyjne PVC, SN8, PN-EN 1401-1:1999
- rury stalowe PN-EN ISO 1127 : 1999
- rury stalowe i kształtki ze stali nierdzewnej OH 18N9
- studzienki z kręgów betonowych i żelbetowych wg PN-B-10729:1999, DIN 4034
- przejścia szczelne przez przegrody wg DIN 4060/EN 681,
- stopnie żeliwne WG PN-64/H-74086
- właz żeliwny 40 T wg PN-87/H-740SII02, EN 124:2000,
- właz montażowy 0,6x0,6m,
- zasuwy, DIN 3202,
- zasuwy nożowe z napędem elektrycznym,
- tabliczki do oznakowania zasuw
- zaprawa cementowa,
- pierścienie odciążające,
- stopnie żłazowe
- cement
- piasek
- 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 jw.:

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

Rury PE-HD

Rury klasy PE 80, SDR 11, wewnętrzna część ścianki rury polietylenowej posiada warstwę z sieciowego polietylenu PEX.

Rury HD PE przewiertowe

Rury klasy PE 100, SDR 11, rura zabezpieczona przed zarysowaniami i nacięciami łączona poprzez zgrzewanie doczołowe.

Rury PCV

Rury z polichlorku winylu PCV, trój warstwowe, gładkie z twardym (niespionionym) rdzeniem o następujących parametrach i cechach:

- zawartość PVC musi wynosić przynajmniej 80% mieszanki użytej do wyprodukowania rury (potwierdzenie w Aprobacie Technicznej COBRTI Instal AT/99-02-0832-03),
- odporność na ścieranie - ubytek ścianki max. 0,3mm na 100000 cykli testu Darmstadt,

- sztywność obwodowa wg ISO 9969 wnosi SN4, lub Sn8,
- rury powinny być produkowane zgodnie z Aprobata Techniczną 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.

Studzienki kanalizacyjne z elementów prefabrykowanych betonowych Ø1200mm

Studzienki składają się z następujących prefabrykatów:

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

Przepompownia ścieków oczyszczonych z elementów prefabrykowanych, żelbetowych, komora zasuw Ø2000mm; komora zasuw z kręgów betonowych Ø1200mm

Obiekty składają się z następujących prefabrykatów:

- kręgi betonowe lub żelbetowe z dnem,
- kręgi betonowe,
- płyta pokrywowa żelbetowa, pierścienie dystansowe betonowe,

Studzienki, komory, przepompownia posiadają wyposażenie:

- komora robocza,
- przejścia kanałów przez ściany (tuleje-przejścia szczelne),
- przykrycie,
- stopnie wjazdowe,
- wjazd żeliwny,

Komora robocza

Dno komory roboczej studni jest elementem prefabrykowanym, betonowym stanowiącym monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej z fabrycznie wykonaną kinetą i spocznikiem w przypadku studzienek rewizyjnych. Ściany komory roboczej stanowią kręgi betonowe. Kręgi łączone są dnem oraz pomiędzy sobą za pomocą uszczelki gumowych, stożkowych (wg PN-S5/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 wjazdowe (PN-64/H-740S6). Elementy betonowe są wykonane z wodoszczelnego (W-S), mało nasiąkliwego (poniżej 4%) i mrozoodpornego (F-50) betonu wysokiej jakości (klasa nie niższa niż NB45) odpowiadające wymaganiom PNB 10729: 1999 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 wjazdów kanałowych o średnicy 600mm. Otwory wjazdowe winne być umieszczone osiowo nad stopniami wjazdowymi. Płyty pokrywowe łączone są z kręgami za pomocą uszczelki gumowych.

Pierścienie dystansowe

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

Włazy kanałowe

Włazy kanałowe należy wykonać jako :włazy żeliwne typu ciężkiego odpowiadające wymaganiom PN -S7 /H -7 4051-02.

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót ST - 00.00. „Wymagania ogólne”. Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Warunki ogólne transportu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót ST - 00.00. „Wymagania ogólne”

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

5. WYKONANIE ROBÓT

1.1. 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania zgodne ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

1.2. Wymagania szczegółowe dotyczące prowadzenia Robót

5.2.1 Rurociągi

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. Na przewodach grawitacyjnych nie przełazowych stosować studzienki kanalizacyjne przy każdej zmianie kierunku, spadku i przekroju a także w odległościach nie przekraczających 60m. Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków. Na przewodach ciśnieniowych przy zmianie kierunku i na odgałęzieniach przewodu powinny być stosowane kształtki producenta rur. Rury i kształtki łączyć poprzez zgrzewania doczołowo. Zabezpieczenie przed rozsunięciem rur powinno być wykonane:

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

W zależności od materiału rur powinny być stosowane złącza:

- kielichowe dla rur PVC z uszczelkami elastomerowymi,
- zgrzewane doczołowo dla rur PE.

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 rurociągu przed zamuleniem.

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.

Montaż przewodu powinien być wykonany, zgodnie z wymaganiami PN-B-10736:1999, 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 ¼ 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.

5.2.2 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 C8/10 (B-10);
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzience 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.

5.2.3 Uzbrojenie rurociągów

Uzbrojenie stanowią zasuwy kołnierzowe. Armatura powinna być oznakowana za pomocą jednolitych tabliczek orientacyjnych. Wokół skrzynek do zasuw w terenie nie utwierdzonym należy umocnić teren brukiem lub betonem. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie się osi łączonych elementów,
- przesłonięcie otworów łączonych elementów.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót ST- 00.00. „Wymagania Ogólne” oraz ST-07.00 „Instalacje technologiczne”.

6.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót 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.

6.3. Próby szczelności przewodów grawitacyjnych

Próbe szczelności kanalizacji grawitacyjnej należy wykonać w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy PN-EN 1610:2002.

Próba szczelności na eksfiltrację

Próbe przeprowadzić w pierwszej kolejności, odcinkami pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Przed przystąpieniem do próby szczelności zamknąć wszystkie odgałęzienia. Przeprowadzać próbę szczelności osobno dla przewodów i osobno dla studzienek rewizyjnych. Czas napełnienia przewodu nie powinien być krótszy niż 30 minut.

Próba szczelności na infiltrację

Próbe tę przeprowadzić należy, gdy woda gruntowa występuje powyżej posadowienia dna kanału. Próbe na infiltrację przeprowadza się dla całkowicie wykonanej na określonym terenie sieci kanalizacyjnej, bez podziału na Odcinki. Podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu eksfiltracji.

Wyniki prób szczelności odcinka, jak i całego przewodu powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i użytkownika.

Wykresy i protokoły z przeprowadzonych prób szczelności stanowią część dokumentacji powykonawczej.

6.4. Próby szczelności przewodów ciśnieniowych

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodów należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Na żądanie inwestora lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.

Należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony, a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- w wypadku próby pneumatycznej napełnianie przewodu powietrzem powinno się odbywać dwuetapowo z przeprowadzeniem oględzin badanego odcinka między etapami,
- po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godzin dla wyrównania temperatury powietrza wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia (właściwa próba szczelności trwająca nie dłużej niż 24 godziny) w odstępach co 30 minut,

- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków.

Ciśnienie próbne p_p powinno wynosić:

- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym p_r do 1MPa $p_p = 1,5 p_r$ lecz nie niższe niż 1MPa,
- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym p_r ponad 1MPa $p_p = p_r + 0,5 \text{ MPa}$.

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

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

8. ODBIÓR ROBÓT

1.3. Ogólne zasady odbioru Robót

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

1.4. 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 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

9.2. Płatności

Cena wykonania robót obejmuje odpowiednio :

- roboty geodezyjne, pomiarowe i przygotowawcze,
- sporządzanie niezbędnych rysunków wykonawczych, warsztatowych, montażowych
- zakup i dostarczenie Materiałów do miejsca ich wbudowania,

- wykonanie robót objętych specyfikacją
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- pomiary i badania laboratoryjne,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

1.5. Normy

PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania,
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-B-14501:1990	Zaprawy budowlane zwykłe,
PN-M-74081:1998	Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
PN-86/B-09700	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
PN-EN 1092-1:2010	Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Część 1: Kołnierze stalowe
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 476:2012	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej
PN-EN 13101:2005	Stopnie do studzienek włączowych -- Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności

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 WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST – 11.01

**DROGI I CHODNIKI
(PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO, KRAWĘŻNIKI BETONOWE
I OBRZEŻA BETONOWE)
ORAZ OPASKI WOKÓŁ OBIEKTÓW**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczą wykonania i odbioru dróg i chodników (podbudowy z kruszywa łamanego, krawężników betonowych i obrzeży betonowych) oraz opasek wokół obiektów w ramach zadania pn.: „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Żmigrodzie”

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą wykonania dróg i chodników (podbudowy z kruszywa łamanego, krawężników drogowych oraz obrzeży betonowych) oraz opasek wokół obiektów zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki.

Zakres prac:

- drogi: podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego naturalnego o frakcji 0/31,5mm stabilizowanego mechanicznie grub. 20cm po zagęszczeniu,
- chodniki i dojeżdża: podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego naturalnego o frakcji 0/31,5mm stabilizowanego mechanicznie grub. 10cm po zagęszczeniu,
- krawężniki betonowe 22x15cm na podsypce cementowo-piaskowej grub. 3cm i ławie betonowej C12/15 (B15),
- obrzeża betonowe 30x8cm na podsypce cementowo-piaskowej grub. 3cm i ławie betonowej C12/15 (B15),
- opaski wokół obiektów z kostki betonowej, szarej grub. 6cm na podsypce piaskowej grub. 15cm w obrzeżach betonowych 20x6cm na podsypce piaskowej.

1.3.1. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych:

- wykonanie koryta,
- wywóz nadmiaru gruntu,
- profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwy konstrukcyjne,
- podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o frakcji 0/31,5mm,
- układanie kostki betonowej na podsypce piaskowej,
- krawężniki betonowe 22x15cm wraz z wykonaniem ław betonowych, na podsypce cementowo-piaskowej,
- obrzeża betonowe 30x8cm na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej oraz obrzeża betonowe 20x6cm na podsypce piaskowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania Ogólne”.

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 ścieralna* - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- *Warstwa wiążąca* - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną 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 drobnego 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:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m^3),

ρ_{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.

Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-bitumiczna o uziarnieniu równomiernie stopniowanym (ciągłym), ułożona i zagęszczona.

Podłoże pod warstwę asfaltową (bitumiczną) - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

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 - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie 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.

2. MATERIAŁY

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 0/31,5mm do wykonania warstw podbudowy wg PN-EN 933-1:2012,
- piasek na podsypki wg PN-EN 12620+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 prefabrykowane belki betonowe stanowiące ograniczenie powierzchni dróg od powierzchni przyległych np. chodników, trawników itp., z betonu C25/30 (B30), wg PN-EN 1340:2004,
- obrzeże betonowe 30x8cm i 20x6cm prefabrykowane belki betonowe oddzielające chodnik od pobocza lub pasa gruntowego z betonu C25/30 (B30), wg PN-EN 1340:2004,
- beton C12/15 (B15) - zgodnie z ST-02.00 - „Roboty betonowe i żelbetowe“,
- kostka brukowa grubości 6cm, z betonu o wytrzymałości na ściskanie nie mniej niż 50 MPa dla klasy "50", wg PN-EN 1338:2005,
- i inne drobne materiały pomocnicze.

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 otoczaków lub ziarn żwiru większych od 8mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

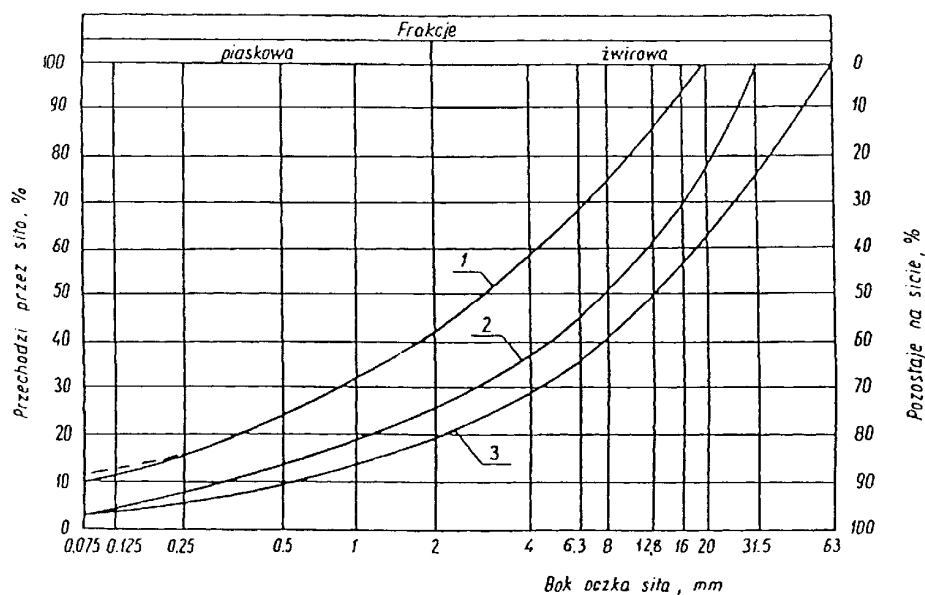
Uziarnienie kruszywa

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 tablicy 1:

L p.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania						Badania według
		Kruszywa naturalne		Kruszywa łamane		Żużel		
		Podbudowa						
		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 pięcio-krotnym 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	-	-	-----
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35	45	35	50	40	50	PN-B-06714-42
		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 ₃ , % (m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	2	4	PN-B-06714-28
11	Wskaźnik nośności w _{noś} mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu I _S ≥ 1,00 b) przy zagęszczeniu I _S ≥ 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:

- a) 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym;
- b) 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 odładową w warunkach mrozu:

Lp.	Cecha	Załączni k normy	Wymaganie	
1	Kształt i wymiary			
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości 			

			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, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)		

W przypadku zastosowań kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. na nawierzchniach wewnętrznych nie narażonych na kontakt z solą odladzającą), 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 zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).

Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

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 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.

2.5. 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 22x15cm i obrzeże betonowe 30x8cm i 20x6cm.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST- 00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przystępujący do wykonywania robót drogowych, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zagęszczarki płytowej z osłoną z tworzywa sztucznego,
- walców lekkich, średnich i ciężkich drogowych,
- ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych,
- ładowarki do załadunku i transportu materiałów sypkich, sypiania i zwałowania,
- szczotek mechanicznych lub innych urządzeń czyszczących,
- koparki,
- spycharki,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- 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.

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

4. TRANSPORT

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

•

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

- samochód samowyładowczy, ciężarowy 10÷20 Mg,
- samochód skrzyniowy, ciężarowy 5÷10 Mg,
- samochód ciężarowy, skrzyniowy 10÷15 Mg,
- samochód dostawczy 3÷5 Mg,
- samochód ciężarowy, samowyładowczy 10÷15 Mg, wyposażony w plandekę;

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.

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.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST- 00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Wymagania szczegółowe wykonania robót

5.2.1. Roboty pomiarowe

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 trasy 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 niwelację 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.

5.2.2. 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 podłoże 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. Jakikolwiek 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 zagęszczaniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej z tolerancją od - 20% do +10%.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże 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

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczaniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża nastąpi przerwa w robotach, to Wykonawca winien zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualne zleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

5.2.3. 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

Mieszanek 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 wbudowania 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.

5.2.4. Nawierzchnia (opaska) 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 betonowej kostki brukowej na podsypce piaskowej. Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni obejmują:

- wykonanie podsypki piaskowej,
- wykonanie obramowania nawierzchni (z obrzeży),
- przygotowanie i rozścielenie podsypki 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.

Obrzeża betonowe zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, pożądane 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 $3\div 5$ cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

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 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 infrastruktury technicznej.

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 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 obrzeżach 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.

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° , a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić piaskiem.

5.2.5. Krawężniki i obrzeża betonowe

Pod krawężniki należy wykonać rowki poprzez ręczne odsłonięcie 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 jezdnię 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.

Obrzeża 30x8cm ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 i ławie betonowej C12/15 (B15), natomiast obrzeża 20x6cm na podsypce piaskowej, według osi podanych punktów wysokościowych. Wymagania dotyczące ław obrzeży jw. przy krawężnikach.

Spoiny obrzeży nie powinny przekraczać 1cm, wypełniać należy żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową o ile nie podano sposobu w dokumentacji technicznej. Zewnętrzne ściany obrzeża zasypać piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym starannie ubitym. Pobocze uformować do wymaganego profilu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

- 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 STWiORB 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. Badania jakości robót w czasie budowy

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 20m,
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 m²

*) *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 łatą. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. 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 ± 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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone dla kruszywa w punkcie 2.1.

Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie warstwy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie:

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	1 próbka na 1000 m ²	
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. Próbki 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 m² 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 stabilizowanego mechanicznie:

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość	1 raz na 100m
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20m łąką
3	Równość poprzeczna	1 raz na 100m
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	1 raz na 100m
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m

6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	co 100 m
7	Grubość	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
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 łatą lub planografem. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4 metrową łatą.

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 ulepszanego 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 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 ± 1 cm,
- cechy geometryczne nawierzchni: sprawdzenie równości nawierzchni,
- 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. Rzędne wysokościowe nie powinny się różnić od projektowanych więcej niż o ± 1 cm.

c) Badanie równości nawierzchni:

Sprawdzanie równości nawierzchni należy wykonywać za pomocą planografu a w przypadku jego braku, za zgodą Inżyniera, łata. 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	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (lecz nie rzadziej niż 4 punkty na obiekt)

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 i obrzeża oraz ławy

Sprawdzenie koryta pod ławę:

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 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 ± 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 ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

Sprawdzenie ustawienia krawężników i obrzeży:

Przy ustawianiu krawężników/obrzeży należy sprawdzać:

a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników i obrzeży w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika/obrzeża od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników/obrzeży, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika/obrzeża, trzymetrowej łąty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika/obrzeża 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

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-00.00 "Wymagania ogólne".

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności

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

9.2. Płatności

Cena wykonania dróg i chodników (podbudowy z kruszywa łamanego, krawężników betonowych oraz obrzeży betonowych) oraz opasek wokół obiektów obejmuje m.in.:

- prace geotechniczne,
- roboty geodezyjne, przygotowawcze, pomiarowe,
- badania laboratoryjne materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup materiałów,
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania,
- wykonanie robót objętych STWiORB,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
- prace porządkowe (w tym wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych),
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- 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 Kraju UE .

10.1. Normy

PN-EN 1367-2:2010	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 2: Badanie w siarczanym 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 utwardzeń 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 siarczanie 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

10.2. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

- 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.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST – 11.02

**DROGI I CHODNIKI
(PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO)**

1. WSTĘP

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 związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego w ramach zadania pn.: „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Żmigrodzie”

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy podbudowy, dróg wewnętrznych na terenie OŚ, z betonu asfaltowego grubości 7cm, wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 7.4.1.5. Podbudowę z betonu asfaltowego należy wykonywać dla drogi o kategorii ruchu KR1 Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D ¹⁾ , mm
KR 1	AC16P, AC22P

¹⁾ Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

Podbudowa – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 16 lub 22.

Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063mm.

Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063mm.

Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

Symbole i skróty dodatkowe:

ACP – beton asfaltowy do warstwy podbudowy,

D – górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d – dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C – kationowa emulsja asfaltowa,

NPD – właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR – do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

IRI – (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie 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”.

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

2. **MATERIAŁY**

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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.

2.2. Lepiszczce asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcze asfaltowe do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka APC	Gatunek lepiszcza
		asfalt drogowy
KR1	AC16P, AC22P	50/70

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości		Metoda badania	50/70
1.	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50-70
2.	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	46-54
3.	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	230
4.	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN12592 [28]	99
5.	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1[31]	0,5
6.	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	50
7.	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	48
8.	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2
9.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	9
10.	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-8

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

2.3. Kruszywo

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT- 1 Kruszywa 2008 [64], obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2008 – część 2 – punkt 1, tablica 1.1 , tablica 1.2 , tablica 1.3

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-

11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%. Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta. Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.5. Materiały do uszczelniania połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsje asfaltowa według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.6. Materiały do złączania warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

Emulsje asfaltowa można składać w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST- 00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przystępujący do wykonywania robót drogowych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak m.in.:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

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.

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

4. TRANSPORT

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

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $\text{pH} \leq 4$).

Mieszanek mineralno-asfaltowa należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

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.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC16P, AC22P).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 4.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 5 – projektowanie empiryczne.

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy (projektowanie empiryczne)[65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]			
	AC16P KR1		AC22P KR1	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do
31,5	-	-	100	-
22,4	100	-	90	100
16	90	100	80	90
11,2	80	90	-	-
2	40	60	40	60
0,125	4	17	4	17
0,063	3,0	10,0	3,0	10,0
Zawartość lepiszcza minimum *)	$B_{min4,2}$		$B_{min4,0}$	

Tablica 5. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej dla warstwy podbudowy, KR1 (projektowanie empiryczne) [65]

Właściwości	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{min4,0}$ $V_{max10,0}$	$V_{min4,0}$ $V_{max10,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	VFB_{min50} VFB_{min74}	VFB_{min50} VFB_{min74}
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	VMA_{min16}	VMA_{min16}
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltowa należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie zadanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 6. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 6. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki $^{\circ}\text{C}$
Asfalt 50/70	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego) pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy, nie powinny przekraczać wartości podanych w tabl. 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą) [65]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę podbudowy
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	12
Z, L, D	Pasy ruchu	15

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określona w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzje o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 20 m², a długość co najmniej 5m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego), przed ułożeniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w tablicy 8.

Tablica 8. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m ³]
Podbudowa z betonu asfaltowego	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5-0,7

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lanca w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 9. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 9. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	Przed przystąpieniem do robót	W czasie robót
Warstwa podbudowy	-5	-3

Właściwości wykonanej warstwy podbudowy powinny spełniać warunki podane w tablicy 10.

Tablica 10. Właściwości warstwy AC [65]

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [%/(v/v)]
AC16P, KR1 ^{E)}	5,0÷14,0	≥98	4,0÷10,0
AC22P, KR1 ^{E)}	7,0÷14,0	≥98	4,0÷10,0

E) projektowanie empiryczne

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.6 [65].

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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 STWiORB 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. *Badania w czasie robót*

6.3.1. *Uwagi ogólne*

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

6.3.2. *Badania Wykonawcy*

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji Kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13[36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg punktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.3.3. *Badania kontrolne*

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą

odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 11.

Tablica 11. Rodzaj badań kontrolnych [65]

Lp.	Rodzaj badań
1.	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura pieknienia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2.	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe

^{a)} do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)

^{b)} w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo zażądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony Kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.4.1. *Uwagi ogólne*

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metoda pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.8 [65].

6.4.2. *Warstwa asfaltowa*

6.4.2.1. *Grubość warstwy oraz ilość materiału*

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 12.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchni i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 12. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%] [65]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa ACP
Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości 1) – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m ² lub – droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m ²	≤10
2) – mały odcinek budowy	≤10

Niezależnie od średniej grubości, dla warstwy podbudowy grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm.

6.4.2.2. *Wskaźnik zagęszczenia warstwy*

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

6.4.2.3. *Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni*

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 o więcej niż 2,0 %(v/v).

6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Do oceny równości poprzecznej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina.

Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 1 raz na 100m odcinku, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10m na prostych i co 10m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

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".

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-00.00 "Wymagania ogólne".

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności

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

9.2. Płatności

Cena wykonania podbudowy z betonu asfaltowego (BA) obejmuje m.in.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie robót objętych STWiORB,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
- prace porządkowe (w tym wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych),
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- 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 .

10.1. Normy

- | | |
|------------------|---|
| 1. | Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej ST. |
| 2. PN-EN 196-21 | Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie; |
| 3. PN-EN 459-2 | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań; |
| 4. PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego; |
| 5. PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania; |
| 6. PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości; |
| 7. PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu; |
| 8. PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych; |
| 9. PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa |
| 10. PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym; |
| 11. PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza) |
| 12. PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie; |

-
- | | |
|--------------------------------------|---|
| 13. PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości; |
| 14. PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza; |
| 15. PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją, |
| 16. PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw –Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości; |
| 17. PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna; |
| 18. PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia; |
| 19. PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności; |
| 20. PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania; |
| 21. PN-EN 1426 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igła; |
| 22. PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Piersień i Kula; |
| 23. PN-EN 1428 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej; |
| 24. PN-EN 1429 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie; |
| 25. PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna; |
| 26. PN-EN 1744-4 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody; |
| 27. PN-EN 12591 | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych; |
| 28. PN-EN 12592 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności; |
| 29. PN-EN 12593 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa; |
| 30. PN-EN 12606-1 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna |
| 31. PN-EN 12607-1
i PN-EN 12607-3 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT Jw. Część 3: Metoda RFT; |
| 32. PN-EN 12697-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metoda hydrostatyczna; |
| 33. PN-EN 12697-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni; |
| 34. PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem; |
| 35. PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę; |
| 36. PN-EN 12697-13 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury; |
| 37. PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza; |
| 38. PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie; |
-

-
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek;
40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych;
41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym;
42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych;
43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych;
44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu;
45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie;
46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym;
47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy;
48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu;
49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metoda Pierścienia i Kuli;
50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna;
51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych;
52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów;
53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metoda pomiaru ciągliwości;
54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metoda testu wahadłowego;
55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem;
56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem;
57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji;
58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami;
60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco;
61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno;
62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metoda otwartego tygla Clevelanda;
63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda;

10.2. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

64. WT-1 Kruszywa 2008. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2008;
65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych, Warszawa 2008;
66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, Warszawa 2009;

-
67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430);
 68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych –Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997
 69. OST opracowane przez GDDKiA.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST – 11.03

**DROGI I CHODNIKI
(NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI MASTYKSOWO-GRYSOWEJ SMA)**

1. WSTĘP

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 związanych z wykonaniem nawierzchni/warstwy ścieralnej z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA w ramach zadania pn.: „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Żmigrodzie”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni/warstwy ścieralnej, dróg i chodników wewnętrznych na terenie OŚ, z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA o grubości odpowiednio 5cm (drogi) i 3cm (chodniki), wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki SMA przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 7.4.1.5.

Warstwę ścieralną z mieszanki SMA należy wykonać dla ulic kategorii ruchu KR1. Stosowane mieszanki SMA o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki SMA

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D ¹⁾ , mm	
	Podstawowy	Jeśli wymagane jest zmniejszenie hałasu drogowego ¹⁾
KR 1	SMA8	SMA8

¹⁾ Zmniejszenie hałasu generowanego przez kontakt koła pojazdu i nawierzchni należy uwzględnić w projektowaniu nawierzchni ulic miejskich lub dróg zamieszkanych w pobliżu terenu zamieszkania

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

Mieszanka SMA (mieszanka mastyksowo-grysowa) – mieszanka mineralno-asfaltowa o nieciągłym uziarnieniu, składająca się z grubego łamanego szkieletu kruszywowego, związanego zaprawą mastyksową.

Dodatek stabilizujący – stabilizator mastyksu, zapobiegający spływaniu lepiscza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA.

Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

Symbole i skróty dodatkowe:

SMA – mieszanka mastyksowo-grysowa,

PMB – polimeroasfalt

D – górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d – dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C – kationowa emulsja asfaltowa,

NPD – właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR – do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

IRI – (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie 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”.

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

2. **MATERIAŁY**

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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.

2.2. Lepiszcz asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59].

Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do mieszanki SMA

Kategoria ruchu	Mieszanka SMA	Gatunek lepiszcza do mieszanek SMA	
		asfaltu drogowego	polimeroasfaltu
KR1	SMA8	50/70	PMB 45/80-65

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
			50/70	
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE				
1.	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50-70
2.	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	46-54
3.	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	230
4.	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN12592 [28]	99
5.	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1[31]	0,5
6.	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	50
7.	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	48

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunek asfaltu modyfikowany polimerami (PMB)	
				45/80-65	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	45-80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≥65	5

eksploatacyjnych					
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm ²	≥2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm ²	NPD ^a	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm ²	NPD ^a	0
Stołość konsystencji (odporność na starzenie) wg PN-EN 12307-1 lub -3 [31]	Zmiana masy	-	%	≥0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN1426 [21]	%	≥60	7
	Wzrost temperatury mięknienia	PN-EN1427 [22]	°C	≤8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	≤-15	7
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	≥70	3
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD ^a	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR ^b	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknienia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	≤5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD ^a	0
Wymagania dodatkowe	Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR ^b	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 [51]	%	≥60	3
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]			NPD ^a	0
^a NPD - No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)					
^b TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)					

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją ± 5°C oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.3. Kruszywo do mieszanki SMA

Do mieszanki SMA należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2008 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz.

Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2008 – część 2 – punkt 4, tablica 4.1, tablica 4.2, tablica 4.3

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4. Kruszywa do uszorstnienia

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia, o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm i dokładnie przywałować. Kruszywa do uszorstnienia o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5.

Składowanie kruszywa powinno odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 2.3.

Tablica 5. Wymagania dotyczące kruszywa (naturalnego lub sztucznego) do uszorstnienia warstwy ścieralnej z SMA [65]

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Punkt WT-1	Wymagania wg WT-1 [63] dla kruszywa 2/4 lub 2/5 mm
Uziarnienie	PN-EN 933-1 [5]	4.1.3	kat. G_C 90/10
Zawartość pyłu	PN-EN 933-1 [5]	4.1.6	kat. f_1 , tj. przesiew przez sito 0,063 mm $\leq 1\%$ (m/m)
Odporność na polerowanie kruszywa, kat. Nie niższa niż	PN-EN 1097-8 [18]	4.2.3	kat. PSV_{50} tj. odporność ≥ 50
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8, 9 [16]	4.3.1	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, kat. Nie wyższa niż	PN-EN 1744-1 p. 14.2 [25]	4.5.3	kat. m_{LPC} 0,1, tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić $\leq 0,1\%$ (m/m)

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości, rozdz. - rozdział

2.5. Stabilizator mastyksu

W celu zapobieżenia spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA zaleca się stosowanie stabilizatorów, którymi mogą być włókna mineralne, celulozowe lub polimerowe, spełniające wymagania określone przez producenta. Włókna te mogą być stosowane także w postaci granulatu, w tym ze środkiem wiążącym.

Można zaniechać stosowania stabilizatora, jeśli stosowane lepiszcze gwarantuje spełnienie wymagania spływności lepiszcza lub technologia produkcji i transportu mieszanki SMA nie powoduje spływności lepiszcza z ziaren kruszywa.

2.6. Materiały do złączania warstw konstrukcji

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki SMA na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.7. Materiały do uszczelniania połączeń krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.8. Materiały do połączeń warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66]:

Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowo-styrenowym SBR) stosuje się tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gorąco.

Emulsje asfaltowa można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. **SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST- 00.00 „Wymagania ogólne”.

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z możliwością dozowania stabilizatora mastyksu,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skrapiaarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny,

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.

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

4. TRANSPORT

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

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach

i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $\text{pH} \leq 4$).

Mieszanek SMA należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

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.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST- 00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Projektowanie mieszanki SMA

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA (SMA 8).

Uziarnienie mieszanki mineralnej, minimalna zawartość lepiszcza oraz orientacyjna zawartość środka stabilizującego podane są w tablicy 6.

Wymagane właściwości mieszanki SMA podane są w tablicy 7.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA do warstwy ścieralnej) [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	SMA 8, KR 1	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	-	-
11,2	100	100
8	90	90
5,6	35	35
2	20	20
0,063	7,0	7,0
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, [% (mm)]	0,3	0,3
Zawartość lepiszcza minimum ^{*)}	B _{min6,6}	

^{*)}Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR1[65]

Właściwości	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	SMA5	SMA8
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 4}$	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 4}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	ITSR ₉₀	ITSR ₉₀

Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18[37], p.5	D _{0,3}	D _{0,3}
---------------------	---	-------------------------	------------------	------------------

5.3. Wytwarzanie mieszanki SMA

Mieszanke SMA należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki SMA w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczasfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie zadanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego 45/80-65.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tabelicy 8. W tej tabelicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej (SMA) dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tabela 8. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki SMA [65]

Lepiszczasfaltowe	Temperatura mieszanki $^{\circ}\text{C}$
Asfalt 50/70	od 160 do 200
PBM 45/80-65	od 130 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

System dozowania dodatków modyfikujących lub stabilizujących powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę SMA powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy wykonanego metoda z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej przy użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tabelicy 9.

Tablica 9. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą) [65]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę podbudowy
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic	8
L, D	Pasy ruchu	9

Jeżeli nierówności poprzeczne są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnie istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zaboru, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39]. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy SMA Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania i uzyskiwanych parametrów jakościowych.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 20 m², a długość co najmniej 5m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścieralnej.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. z warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy z mieszanki SMA, powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$, przy czym:

- zaleca się stosować emulsje modyfikowana polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiaarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancia w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy SMA w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowana na rozkładarce.

5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltowa można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki SMA powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4. Mieszanke SMA należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 10.

Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA podczas silnego wiatru ($V > 16 \text{ m/s}$).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 10. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	Przed przystąpieniem do robót	W czasie robót

Warstwa ścieralna o grubości ≥ 3 cm	0	+5
--	---	----

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 11.

Tablica 11. Właściwości warstwy AC [65]

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [%/(v/v)]
SMA 8	2,5÷5,0	≥ 97	2,0÷6,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z mieszanki SMA można stosować wyłącznie walce drogowe stalowe gładkie. Nie zaleca się stosowania wibracji podczas zagęszczania SMA.

5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.6 [65].

5.10. Uszorstnienie warstwy SMA

Warstwa ścieralna z SMA powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę, dostosowaną do przeznaczenia, np. ze względu na właściwości przeciwpoślizgowe, hałas toczenia kół lub względy estetyczne.

Do zwiększenia szorstkości warstwy ścieralnej konieczne może być jej uszorstnienie. Do warstw z mieszanki SMA o $D < 11$ mm zaleca się stosowanie posypki o wymiarze 2/4 mm. Do warstw z mieszanki SMA o $D \geq 11$ mm można stosować posypkę o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm.

Na powierzchnie gorącej warstwy należy równomiernie nanieść posypkę odpowiednio wcześniej tak, aby została wgnieciona w warstwę przez walce. Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne. Przy wyborze uziarnienia posypki należy wziąć pod uwagę wymagania ochrony przed hałasem. Jeżeli wymaga się zmniejszenia hałasu od kół pojazdów, należy stosować posypkę o drobniejszym uziarnieniu.

Zalecana ilość posypki do warstwy z mieszanki SMA:

- kruszywo o wymiarze 2/4 mm: od 0,5 do 1,5 kg/m²,
- kruszywo o wymiarze 2/5 mm: od 1,0 do 2,0 kg/m².

W uzasadnionych wypadkach można nie stosować uszorstnienia, na przykład w celu zmniejszenia hałaśliwości jezdni z mieszanek drobnoziarnistych na odcinkach obszarów zurbanizowanych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

- 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 STWiORB 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. Badania w czasie robót

6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleciennodawcy – Inżyniera).

6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleciennobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13[36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg punktu 6.4.2.5),
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,

- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.3.3. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 12.

Tablica 12. Rodzaj badań kontrolnych [65]

Lp.	Rodzaj badań
1.	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura pięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2.	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6	Właściwości przeciwpślizgowe

^{a)} do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)

^{b)} w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo zadać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badan kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badan).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badan kontrolnych.

Koszty badan arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badan arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.4.1. *Mieszanka mineralno-asfaltowa*

6.4.1.1. *Uwaga ogólna*

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badan oraz odstępstwa uwarunkowane metoda pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej).

6.4.1.2. *Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego*

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu lub polimeroasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 13.

W wypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfaltem nawrót sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien wynieść co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia.

Tablica 13. Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu lub polimeroasfaltu drogowego [65]

Rodzaj	Temperatura mięknięcia, nie więcej niż [°C]
Asfalt drogowy	
50/70	63
Polimeroasfalt drogowy	
PMB 45/80-65	80

6.4.1.3. *Zawartość lepiszcza*

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badan z danego odcinka budowy (tablica 14). Do wyników badań nie zalicza się badan kontrolnych dodatkowych (p. 6.3.4).

Tablica 14. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)] [65]

Rodzaj	Liczba wyników badań
--------	----------------------

mieszanki	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 ^{a)}	od 9 do 19 ^{a)}	≥20
Mieszanki gruboziarniste	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±0,30
Mieszanki drobnoziarniste	±0,5	±0,45	±0,40	±0,40	±0,35	±0,30
^{a)} Dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badań						

6.4.1.4. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.3.4).

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 5,6 mm,
- zawartość ziaren grubych,

to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 15 ÷ 18.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej określono dodatki kruszywa o szczególnych właściwościach, np. kruszywo rozjaśniające lub odporne na polerowanie, to dopuszczalna odchyłka zawartości tego kruszywa wynosi:

- ± 20% w wypadku kruszywa grubego,
- ± 30% w wypadku kruszywa drobnego.

Tablica 15. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze <0,063 mm[%(m/m)], [65]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
Mieszanki gruboziarniste	±4,0	±3,6	±3,2	±2,9	±2,4	±2,0
Mieszanki drobnoziarniste	±3,0	±2,7	±2,4	±2,1	±1,8	±1,5

Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm[%(m/m)], [65]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20

SMA	±8,0	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
-----	------	------	------	------	------	------

Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze < 2 mm [% (m/m)], [65]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
SMA 8	±8,0	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0

Tablica 18. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych [% (m/m)], [65]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
Mieszanka gruboziarnista	-8, +5	-7,6, +5,0	-6,8, +5,0	-6,1, +5,0	-5,5, +5,0	±5,0
Mieszanka drobnoziarnista	-8, +5	-6,7, +4,7	-5,8, +4,5	-5,1, +4,3	-4,4, +4,1	±4,0

6.4.1.5. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 o więcej niż 1,5% (v/v).

6.4.2. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 19.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 19. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%] [65]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa SMA ^{a)}
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości 1) – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m ² lub – droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m ² lub – warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m ²	≤10

2)– mały odcinek budowy lub – warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m ²	≤15
B – pojedyncze oznaczenie grubości	≤25
a) w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje: w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni, powinna odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 6.4.1.5.

6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy GP należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy L i D oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łata a mierzona powierzchnia.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 21. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 21. Dopuszczalne wartości odchylen równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego [65]

Kategoria drogi	Element nawierzchni	Wartość odchylen równości poprzecznej [mm/m]
-----------------	---------------------	--

G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic	≤ 8
Z, L, D	Pary ruchu	≤ 9

6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 1 raz na 100 m każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

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".

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-00.00 "Wymagania ogólne".

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności

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

9.2. Płatności

Cena wykonania nawierzchni/warstwy ścieralnej z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA) obejmuje m.in.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie robót objętych STWiORB,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
- prace porządkowe (w tym wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych),
- wykonanie innych niezbędnych prac,

- 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.

10.1. Normy

1. Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej STWiORB.
2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie;
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań;
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego;
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania;
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości;
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu;
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych;
9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym;
11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie;
13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości;
14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza;
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją,
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw –Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości;
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna;
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia;
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozodporności;
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania;
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igła;

-
- | | |
|--------------------------------------|--|
| 22. PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Piersień i Kula; |
| 23. PN-EN 1428 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej; |
| 24. PN-EN 1429 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie; |
| 25. PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna; |
| 26. PN-EN 1744-4 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody; |
| 27. PN-EN 12591 | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych; |
| 28. PN-EN 12592 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności; |
| 29. PN-EN 12593 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa; |
| 30. PN-EN 12606-1 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna |
| 31. PN-EN 12607-1
i PN-EN 12607-3 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT Jw. Część 3: Metoda RFT; |
| 32. PN-EN 12697-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metoda hydrostatyczna; |
| 33. PN-EN 12697-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni; |
| 34. PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem; |
| 35. PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę; |
| 36. PN-EN 12697-13 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury; |
| 37. PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza; |
| 38. PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie; |
| 39. PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek; |
| 40. PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych; |
| 41. PN-EN 12846 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym; |
| 42. PN-EN 12847 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych; |
| 43. PN-EN 12850 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych; |
| 44. PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu; |
| 45. PN-EN 13074 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie; |
| 46. PN-EN 13075-1 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym; |
| 47. PN-EN 13108-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy; |
| 48. PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu; |
-

-
- | | |
|--------------------|---|
| 49. PN-EN 13179-1 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metoda Pierścienia i Kuli; |
| 50. PN-EN 13179-2 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna; |
| 51. PN-EN 13398 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych; |
| 52. PN-EN 13399 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów; |
| 53. PN-EN 13587 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metoda pomiaru ciągliwości; |
| 54. PN-EN 13588 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metoda testu wahadłowego; |
| 55. PN-EN 13589 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem; |
| 56. PN-EN 13614 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem; |
| 57. PN-EN 13703 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji; |
| 58. PN-EN 13808 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych |
| 59. PN-EN 14023 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami; |
| 60. PN-EN 14188-1 | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco; |
| 61. PN-EN 14188-2 | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno; |
| 62. PN-EN 22592 | Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metoda otwartego tygla Clevelanda; |
| 63. PN-EN ISO 2592 | Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda; |

10.2. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

64. WT-1 Kruszywa 2008. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2008;
65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych, Warszawa 2008;
66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, Warszawa 2009;
67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430);
68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych –Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997
69. OST opracowane przez GDDKiA.

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST -12.00

ZIELEŃ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zieleni na terenie oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni ścieków na zadaniu pn.: „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Żmigrodzie”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

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 Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dotyczą wykonania zieleni zgodnie z Dokumentacją Projektową – opis techniczny i rysunki.

1.3.1. Zieleń na terenie oczyszczalni ścieków

- mechaniczne przygotowanie gleby,
- rozścielenie ziemi urodzajnej pozyskanej spod obiektów realizowanych na terenie oczyszczalni i zakupionej,
- wykonanie trawników, obsianie skarp trawą,
- wykonanie nasadzeń sadzonek drzew i krzewów z bryłą korzeniową wzdłuż wschodniego i południowego ogrodzenia o dł około 90 mb. Ponadto z uwagi na stan istniejący, Wykonawca uwzględni nasadzenie drzew i krzewów uszkodzonych w czasie prowadzenia robót,
- pielęgnacja trawników.

1.3.2. Zieleń na terenie głównej przepompowni ścieków

- mechaniczne przygotowanie gleby,
- rozścielenie ziemi urodzajnej pozyskanej spod obiektów realizowanych na terenie oczyszczalni i zakupionej,
- wykonanie trawników, obsianie skarp trawą,
- wykonanie nasadzeń sadzonek drzew i krzewów z bryłą korzeniową,
- pielęgnacja trawników.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00.00 Wymagania Ogólne.

Do wykonania robót należy stosować materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami :

Podstawowe materiały:

- ziemia urodzajna (z terenu oczyszczalni i zakupiona),
- humus,
- mieszanka traw,
- sadzonki drzew i krzewów z bryłą korzeniową inne drobne materiały m.in. woda.

2.1. Ziemia żyzna, torf

Żyzna ziemia w zależności od źródła pochodzenia powinna spełnić następujące charakterystyki:

- ziemia naturalna – powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót i składowana w hałdach,

- ziemia pozyskana z dokopów – nie powinna być zmieszana z odpadami, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemikaliami,
- zakupiony humus (ziemia żyzna) powinna być użyta do wypełnienia otworów, rozścielona, na terenie pod nasady drzewne lub krzewy lub pod wykonanie trawników,
- przed zastosowaniem ziemi żyznej należy sprawdzić jej charakterystyki: pH, granulację, zawartość mikroelementów, zawartość materiałów obcych (kamienie). Prawidłowy odczyn gleby powinien wahać się w granicach pH 5,5-6,5.

2.2. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być fabrycznie opakowane z wyspecyfikowanym składem chemicznym (zawartość azotu (N), fosforu (P), potasu (K)) oraz procentową zawartość składników. Nawóz powinien być zabezpieczony przeciw wysypywaniu się i zbrylaniu.

2.3. Mieszanki nasion traw na trawnik

Mieszanki nasion traw gotowe powinny być stosowane w zależności od warunków lokalnych.

Do wykonania trawnika powinny być stosowane jedynie gotowe mieszanki traw w zależności od warunków lokalnych. Gotowe mieszanki traw powinny mieć oznaczony skład procentowy, klasę, nr normy wg której zostały wyprodukowane, zdolność kiełkowania. Zaleca się stosowanie mieszanek traw firmowych na gleby sypkie.

Mieszanka użyta do siewu powinna być oparta na gatunkach: kostrzewa różnolistna, owcza, czerwona i wzbogacona w nasiona kończyny białej, szwedzkiej i polnej, co gwarantuje większą trwałość darni.

Mieszanka użyta do rekultywacji powinna być oparta na gatunkach: rajgras, wyczyniec łąkowy, wiechlina łąkowa, życica trwała, kupkówka pospolita, kostrzewa trzcinowa.

3. SPRZĘT

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

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 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

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

Do wykonania robót związanych z wykonaniem trawników i nasadzeń należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- glebogryzarka, pług, kultywator, brona,
- brona rotacyjna, gładki walec do stabilizacji trawnika,
- kosiarka do trawników,
- świder glebowy do wykonania dołów pod nasadzenia,
- opryskiwacz plecakowy do zabezpieczania sadzonek,
- małe narzędzia ręczne.

4. TRANSPORT

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

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 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały będące przedmiotem niniejszych STWiORB można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Wymagania dotyczące prowadzenia robót podano w ST -00.00 "Wymagania ogólne"

5.2. Warunki szczegółowe wykonania robót

Założenie trawnika: po mechanicznym przygotowaniu gruntu (orka i bronowanie), ukształtowaniu gruntu wg projektu lub zaleceń Inżyniera, należy rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej. Na tak przygotowaną powierzchnię wysiać krzyżowo mieszankę traw w ilości 2,5 kg/100m². Przysypać nasiona warstwą ziemi i uwałować po obfitym podlaniu wodą.

Pielęgnacja: pielęgnacja trawnika polega na utrzymywaniu go w stanie wilgotnym przez cały okres wschodu trawy. Pierwsze koszenie po wzroście trawy do wysokości > 10 cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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 Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i Poleceniami Inżyniera.

7. OBMIAR ROBÓT

1.1. Ogólne zasady obmiaru Robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00.00 "Wymagania ogólne".

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST -00.00. "Wymagania ogólne".

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 punktem 7.2. niniejszej ST . Zakres robót jest podany w pkt. 1.3. niniejszej specyfikacji.

Cena za wykonane roboty obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- przygotowanie gleby z wyprofilowaniem,
- rozrzucenie ziemi urodzajnej wysianie mieszanek traw, przysypanie nasion ziemią,
- podlewanie wodą,
- uwałowanie,
- pielęgnacja,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w sposób bezpieczny, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub

odpowiednimi normami Krajów.

10.1. Normy

PN-83/R-04150 Zabiegi uprawowe. Nazwy i kreślenia.

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

ST-14.00

**ROZRUCH MECHANICZNY I TECHNOLOGICZNY
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące rozruchu oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni ścieków na zadania: „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Żmigrodzie”.

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 i głównej przepompowni ścieków 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 o ile wynika to z gwarancyjnej warunków gwarancji udzielonej przez producenta,
 - b) właściwego rozruchu oczyszczalni na ściekach,
 - c) opracowania dokumentacji porozruchowej,
 - d) zatwierdzenia dokumentacji porozruchowej,
 - e) eksploatacji wstępnej.

Rozruch obejmuje następujące obiekty:

- Węzeł rozruchowy nr 1:
 - automatyczna zlewnia ścieków dowożonych,
 - komora krat
 - sito - piaskownik
- Węzeł rozruchowy nr 2:
 - komory biologiczne: predentryfikacji, defosfatacji, denitryfikacji i nitryfikacji I-go i II-go stopnia,
 - osadniki wtórne,
 - hala dmuchaw
- Węzeł rozruchowy nr 3:
 - zagęszczacz osadu
 - pompownia recyrkulacyjna,
 - mechaniczne odwadnianie osadu
 - instalacja PIX-u
 - instalacja higienizacji wapnem
- Węzeł rozruchowy nr 4:
 - przepompownia ścieków oczyszczonych
 - komora pomiarowa
 - pompownia przewałowa
 - odbiornik
- Węzeł rozruchowy nr 5:
 - kanały i rurociągi między - obiektowe

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w zarządzeniu Nr 37 MBiPMB z dnia 01.08.1975 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 Komisji Rozruchowej złożonej z przedstawicieli Inwestora, Projektanta, 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,
- * pełna współpraca z użytkownikiem w zakresie uruchamiania systemu automatycznego sterowania i monitorowania pracą obiektów,
- * opracowanie projektu rozruchu,
- * opracowanie sprawozdania z rozruchu,
- * opracowanie instrukcji eksploatacji, p.pož, bhp i instrukcji stanowiskowych.

1.3.1. Roboty końcowe, konieczne do uzyskania Świadectwa Przejęcia Robót:

1. Opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej,
2. Oznakowanie urządzeń i napędów,
3. Szkolenia stanowiskowe, BHP i p.pož,
4. Uzyskiwanie wymaganych opinii,
5. Wykonanie czynności i opracowań wymaganych w trybie przekazania obiektu do eksploatacji i użytkowania.
6. Instrukcje eksploatacji, instrukcje stanowiskowe, wykonanie analizy porealizacyjnej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Ponadto użyte w STWiORB wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- Rozruch (Eksploatacja Próbną) – zespół następujących kolejno czynności mających doprowadzić do uzyskania transportu ścieków w wymaganej ilości i na wymaganej odległość oraz przygotowania formalnego obiektu do przekazania do eksploatacji użytkownika.
- Instrukcja techniczno-ruchowa – opracowanie zbiorcze wykonane w branżach opisujące zasady eksploatacji obiektów.
- Instrukcja stanowiskowa – opracowanie indywidualne wykonane dla każdego stanowiska pracy w zakresie wymogów BHP, p.pož, podstawowych zaleceń eksploatacyjnych, opisu postępowania w sytuacjach awaryjnych itp.
- Szkolenie – czynności konieczne do pełnego zapoznania pracowników i operatorów obiektu z zasadami działania, funkcjonowania i pracy obiektów, ciągów technologicznych aspekcie techniczno-technologicznym, BHP oraz zabezpieczeń p.pož,

- Dokumentacja rozruchowa – opracowania stanowiskowe i instrukcje techniczno-ruchowe w branżach: technologicznej, elektroenergetycznej, AKPiA, ochrony przeciwpożarowej, BHP, raporty z badań, środowiskowych, stanowiskowych, dodatkowe pomiary i korelacje parametrów technologicznych.
- Dokumentacja porozruchowa – sprawozdanie z rozruchu wraz z wszelkimi raportami, notami, opiniami i opracowaniami koniecznymi dla formalnego przekazania obiektu do eksploatacji.
- Przekazanie do eksploatacji i użytkowania – uzyskanie wszelkich zezwoleń i opinii kompetentnych organów administracyjnych (na podstawie koniecznych opracowań, pomiarów i badań) koniecznych do ostatecznego przekazania obiektu do eksploatacji i użytkowania, zgodnie z wymogami obowiązującego prawa.
- Zgodność parametrów rzeczywistych z fabrycznymi – ocena poprawności rzeczywistych parametrów techniczno-technologicznych urządzeń wykonana w odniesieniu do projektowanych i wymaganych wartości na podstawie badań i pomiarów przeprowadzonych zgodnie z Wymaganiami Szczegółowymi oraz normami i zaleceniami (kontrola działania).
Próba Eksploatacyjna – oznacza próby, jeśli są wymagane i wyspecyfikowane w Kontrakcie, wykonywane zgodnie z postanowieniami Szczególnych Warunków Kontraktowych po przejęciu przez Zamawiającego Robót.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

- 1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. ST-00.00 „Wymagania ogólne”.
- 1.5.2. Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i obowiązującymi normami.
- 1.5.3. Roboty rozruchowe wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót, dokumentacjami techniczno – ruchowymi i instrukcjami eksploatacji urządzeń, sztuką budowlaną i Projektem Rozruchu.
- 1.5.4. Warunki przystąpienia do rozruchu oczyszczalni
- dokonanie odbioru części budowlanej i instalacji wewnętrznych,
 - 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,
 - opracowanie i przyjęcie przez Komisję Rozruchową projektu rozruchu oczyszczalni.

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 - **zapewnia Zamawiający,**
- woda wodociągowa - **zapewnia Zamawiający,**
- materiały eksploatacyjne urządzeń, zgodnie z wymogami dokumentacji DTR (oleje, smary, paski napędowe, itp.) przewidziane jako minimalna rezerwa magazynowa gwarantująca utrzymanie ciągłości pracy urządzeń – **zapewnia Wykonawca,**
- ścieki **surowe** – **zapewnia Zamawiający,**
- wapno do dezynfekcji **osadów** - **zapewnia Wykonawca,**
- polielektrolit do procesu flokulacji osadów - **zapewnia Wykonawca,**
- PIX do procesu strącania fosforu - **zapewnia Wykonawca,**
- zestaw odczynników do analiz laboratoryjnych - **zapewnia Wykonawca,**

Zapotrzebowanie na poszczególne materiały i surowce potrzebne do rozruchu ustala Wykonawca wg własnej kalkulacji. Miejsce zakupu wapna, polielektrolitu, osadu biologicznego, odczynników ustala Wykonawca wg własnego rozeznania po uzgodnieniu z Inżynierem. 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, a ponadto uzyskać akceptację Inżyniera przed zastosowaniem.

Podstawowymi urządzeniami stosowanymi w rozruchu są:

Sprzęt laboratoryjny przenośny:

- tlenomierz,
- pH-metr,
- czujnik osadu.

Sprzęt laboratoryjny stały

- mikroskop,
- lodówka,
- spektrofotometr,
- termoreaktor,
- suszarka,
- waga elektroniczna,
- urządzenie do pomiaru BZT5,
- termostat,
- zestaw szkła laboratoryjnego.

Sprzęt transportowy

- Samochód osobowy do przewozu próbek laboratoryjnych.
- Wóz asenizacyjny do przewozu osadu o pojemności beczki – 5,0-15,0m³.
- Samochód dostawczy 0,9 T

4. TRANSPORT

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

Transport materiałów i urządzeń winien odbywać się z zachowaniem warunków transportu stawianych przez ich producentów.

Urządzenia, materiały sypkie w workach oraz materiały w pojemnikach należy transportować samochodem dostawczym.

Osad biologiczny należy transportować wozem asenizacyjnym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

5.2. Sposób wykonania rozruchu

5.2.1. Ramowy zakres ważniejszych czynności kontrolujących zgodność wykonanych obiektów i urządzeń oczyszczalni i głównej przepompowni ścieków z projektem ze względu na funkcjonalność działania:

- sprawdzenie wymiarów gabarytowych obiektów, średnic rurociągów i armatury, rzędnych i spadków obiektów i rurociągów,
- sprawdzenie jakościowego wykończenia powierzchni wewnętrznych komór, sprawdzenie poprawności wykonania przejść rurociągów przez ściany,
- sprawdzenie poprawności usytuowania i rodzaju urządzeń: pomp, dmuchaw, mieszadeł, prasy do osadu, sito-piaskownika, systemu napowietrzania, urządzenia pomiarowe, sprawdzenie poprawności usytuowania armatury i rurociągów, agregatu prądotwórczego,
- sprawdzenie poprawności zamontowania i działania urządzeń: pomp, dmuchaw, mieszadeł, prasy do osadu, sito-piaskownika, systemu napowietrzania, urządzenia pomiarowe, sprawdzenie poprawności usytuowania armatury i rurociągów, agregatu prądotwórczego,
- sprawdzenie poprawności działania armatury,
- sprawdzenie poprawności działania instalacji do odwaniania i higienizacji osadu,
- sprawdzenie poprawności konstrukcji i wymiarów zbiorników do dawkowania i przygotowania polielektrolitu, sprawdzenie poprawności działania instalacji przygotowania i dawkowania polielektrolitu,
- sprawdzenie poprawności wykonania wentylacji obiektów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp,
- sprawdzenie wymiarów pomostów i barier.

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, kierunki napędu, zachowania rzędnych króćców,
- działania pracy pomp, dmuchaw, mieszadeł, systemu napowietrzania, sito-piaskownika, instalacji do odwaniania osadów i instalacji do dawkowania PIXu,
- czystości studzienek rewizyjnych, sito-piaskownika, komór biologicznego oczyszczania, osadników wtórnych, przepompowni ścieków, zbiorników zagęszczania i tlenowej stabilizacji osadów.

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 oczyszczalni w odpowiedni sprzęt, narzędzia, sprzęt BHP i ppoż. w tym w:
 - koło ratunkowe z rzutką – szt.2
 - kapoki – szt. 2
 - szelki bezpieczeństwa z amortyzatorem i linką bezpieczeństwa – szt.3
 - trójnóg aluminiowy z wciągarką - szt. 1
 - gaśnica proszkowa 6 kg – szt. 3
 - gaśnica proszkowa 2 kg – szt. 3
 - koc gaśniczy z futerałem – szt. 2
 - węże strażackie 52 mm L = 20, L = 15 m – szt. po 1
 - prądownica 52 mm – szt.1
 - redukcja 75/72 mm – szt.1
 - uniwersalny detektor gazów CO, CH₄ i H₂S – szt.1
 - apteczka z wyposażeniem – szt.1
 - termometr zewnętrzny – szt.1
 - termometr wewnętrzny – szt. 4
 - komplet tablic informacyjno – ostrzegawczych na każdy obiekt oczyszczalni – 1 kpl.
 - schemat technologiczny oczyszczalni ścieków – laminowany – szt.1
 - korki pneumatyczne zatykające i przepływowe do zamykania kanałów o średnicach od 150 mm do 600 mm. - szt. 3
 - aparat węzowy świeżego powietrza z maską - szt. 2
- wyposażenie stanowisk pracy w odpowiednie instrukcje, w tym BHP i ppoż.,
- obsadzenie normatywnych stanowisk w oczyszczalni,
- przeszkolenie załogi w zakresie stosowanej technologii oraz BHP, ppoż. i obsługi urządzeń mechanicznych,
- zabezpieczenie dostawy czynników energetycznych , w tym energii elektrycznej,
- przygotowanie części zamiennych,
- przygotowanie organizacji prowadzenia oczyszczalni ścieków.

Rozruch hydrauliczny dotyczy w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń bezpośrednio do transportu i przeróbki ścieków oraz płynnych osadów.

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 wszystkich 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,
- regulacja poziomów przelewów w osadnikach celem zabezpieczenia równomiernego przepływu ścieków w całym przekroju poprzecznym komór przepływowych oraz przez przelewy,
- sprawdzenie parametrów pracy pomp 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;
- doprowadzenie do odwadniania osadów ściekowych.

Warunki rozpoczęcia prób rozruchu technologicznego:

- zakończenie rozruchu technicznego tj. mechanicznego i hydraulicznego,
- zapewnienie dopływu do oczyszczalni ścieków w odpowiedniej ilości i składzie, nie odbiegających zbyt od przyjętych w dokumentacji technicznej,
- zaopatrzenie oczyszczalni w pełny zestaw środków chemicznych,
- dokładne rozpoznanie aktualnej gospodarki wodno-ściekowej w zakładach przemysłowych odprowadzających ścieki do będącej w rozruchu oczyszczalni, w szczególności ilości i jakości.

Zadaniem rozruchu komór biologicznych jest:

- stopniowe obciążenie komór ładunkami zanieczyszczeń aż do obciążenia obliczeniowego, w miarę wypracowywania się układu biologicznego oczyszczania,
- doprowadzenie do wytworzenia się osadu czynnego w komorach o dostatecznym stężeniu i o prawidłowych właściwościach,
- stopniowe przystosowanie mikroorganizmów w już wytworzonym środowisku drobnoustrojów do związków trujących bądź bakteriostatycznych, które mogą dostawać się do ścieków,
- systematyczna kontrola przebiegu procesów w poszczególnych obiektach biologicznego oczyszczania,
- ustalenie parametrów pracy sprawdzenie efektów działania przy pomocy analiz ścieków i osadów.

Harmonogram tych czynności powinien ustalić technolog rozruchu w oparciu o uzyskane doświadczenia (ilość ścieków i ładunek zanieczyszczeń doprowadzony do oczyszczalni, przyrost osadu itp.). W oparciu o rzeczywistą ilość ścieków, dokumentację projektową oraz dane uzyskane od projektanta technolog rozruchu ustali wszystkie pozostałe parametry technologiczne części biologicznej oczyszczalni (np. stopień recyrkulacji).

Wymagane parametry technologiczne:

Parametr	Jednostka	Temperatura o C		
		10	12	20
wiek osadu	d	9,8	11,0	10,8
stężenia osadu	kg/m ³	5,0	5,0	5,0
obciążenia osadu	kg BZT ₅ /kg sm. d	0,08	0,08	0,08
obciążenie komory	Kg BZT /m ³ d	0,42	0,42	0,42
indeks osadu	l/kg	110	110	110
zapotrzebowanie tlenu	kg O ₂ /h	85,4	90	91,1
przyrost osadu	kg Sm/d	1033	919	940

Skratki.

Założono jednostkową ilość skratek na poziomie 8 dm³/Ma, Łączna ilość statek: 329dm³/d.

Zawiesina mineralna

Założono jednostkową ilość piaski na poziomie 3dm³/Ma. Łączna ilość piasku 123 dm³/d,

Osady ściekowe

Dobowy przyrost: 1033 kg/d dla temp. 0°C,

Ilość osadu ustabilizowanego przy założeniu uwodnienia 98% wynosi 51 650 kg/d.

Efekt końcowy rozruchu części biologicznej polega na uzyskaniu wymaganej jakości ścieków na odpływie z oczyszczalni oraz ustabilizowanie się pracy oczyszczalni i jej parametrów technologicznych oraz parametrów ustalonych w dokumentacjach techniczno – ruchowych urządzeń.

W trakcie rozruchu technologicznego należy sprawdzić i wyregulować wszystkie systemy monitoringu i sterowania pracy oczyszczalni ścieków.

W ramach rozruchu należy przeprowadzić:

- szkolenie wskazanych przez zamawiającego pracowników,
- uzyskać pozwolenie wodno - prawne na odprowadzanie ścieków oczyszczonych do odbiornika.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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.

Kontrola procesów technologicznych realizowana jest przez technologa rozruchu poprzez:

- * pomiar stężenia tlenu,
- * pomiar indeksu osadu,
- * pomiar stężenia osadu,
- * pomiar ładunku zanieczyszczeń na dopływie do komory (BZT₅, zaw. og i CHZT).

Program badań kontrolnych powinien być ustalony w niezbędnym zakresie, umożliwiającym przeprowadzenie prawidłowej kontroli obiektów i urządzeń oczyszczalni.

Wyniki badań kontrolnych uzyskane w czasie rozruchu będą podstawą do określenia wielkości obciążenia oraz parametrów pracy i efektów działania poszczególnych obiektów całej oczyszczalni. Pozwalają one również na opracowanie programu bieżącej kontroli pracy oczyszczalni w okresie eksploatacji wstępnej, a następnie - po odpowiednim zaktualizowaniu - stałej eksploatacji oczyszczalni.

Ustala się następujące punkty poboru ścieków i osadów do analiz:

- ścieki
- * ścieki surowe
- * ścieki oczyszczone
- osady:
- * przed zagęszczaczem osadu
- * po zagęszczaczu osadu
- * po procesie odwadniania
- osad czynny
- * w komorach biologicznych

Częstotliwość poboru ścieków

Przewiduje się dokonywanie pomiarów na próbach zlewanych i pojedynczych z następującymi częstotliwościami:

- * ścieki
- ścieki surowe i oczyszczone - 2 razy w tygodniu
- * osady
- * osad uwodniony - 2 razy w tygodniu
- * osad po zagęszczeniu - 2 razy w tygodniu
- * osad po odwodnieniu - 2 razy w tygodniu
- * osad czynny
- * badania fizyko - chemiczne osadu w komorach biologicznych - 3 razy w tygodniu
- * badania bakteriologiczne - 4 analizy

Zakres analiz

- * ścieki
- odczyn pH, temperatura, mętność, barwa, BZT₅, CHZT, zaw. og, N-NH₄⁺, N-org, N-NO₃⁻, Pog, P- PO₄,
- * osady
- odczyn pH, temperatura, zasadowość, kwasy tłuszczowe, N-NH₄⁺, Pog, sucha masa (uwodnienie)
- * osad czynny
- sedymantacja w leju Imhoffa, sucha masa osadu, indeks osadu, badania bakteriologiczne.

Ponadto osady odwodnione muszą być przebadane pod względem parazytologicznym i pod względem stężenia metali ciężkich.

7. OBMIAR ROBÓT

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

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiór robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – Montażowych.

Warunkami uzyskania pozwolenia na użytkowanie obiektu budowlanego 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,
- przeszkolenie wskazanej przez zamawiającego obsługi oczyszczalni,

- opracowanie sprawozdania z rozruchu, końcowej instrukcji eksploatacji oraz instrukcji stanowiskowych.

Przyjęcie przez Użytkownika oczyszczalni do użytkowania 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 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Katalog Norm Polskich,
- Dokumentacje techniczno ruchowe urządzeń,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. nr 96, poz. 438).
- Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010.109.719).
- Polska Norma PN-92/N-01256/01. Znaki Bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
- Polska Norma PN-92/N-01256/02. Znaki Bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. (Dz. U. 06.137.984 z póź. zm.),
- 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 18 lipca 2001r. „Prawo wodne” (Dz.U. 2001 nr 115 poz. 1229) z uwzględnieniem wszystkich późniejszych zmian,
- Zbiór instrukcji o eksploatacji, konserwacji i planowo zapobiegawczym remontom oczyszczalni ścieków (Ministerstwo Gospodarki Komunalnej 1967r.),
- Wymogi BHP w projektowaniu rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej CTK-1979 r.,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 01.10.1993 rok w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. nr 96 poz. 437),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 16 grudnia 2011 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. 2011 nr 274 poz. 1621) z uwzględnieniem późniejszych zmian,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. (Dz. U. 06.137.984 z póź. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1125, 1126, 2003r. z póź. zm.),
- „Uruchamianie oczyszczalni ścieków”: - artykuł dr inż. Jerzego Zamorskiego z Biura Projektów Budownictwa Komunalnego w Katowicach - 11/1986 „Gospodarka Wodna”,

-
- Kodeks Pracy,
 - Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji. (Dz.U. 2002, nr 169 poz. 1386),

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA

I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-15.00

ROBOTY ELEKTRYCZNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych dla zadania: „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Żmigrodzie”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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 Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu instalacji elektrycznych, pomiarowych i sterujących 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 STWiOR.
- 1.3.3. Układanie kabli w rowach kablowych, rurach i konstrukcjach wsporczych
- 1.3.4. Montaż przewodów i kabli instalacji elektrycznych, pomiarowych i sterujących
- 1.3.5. Montaż osprzętu instalacji
- 1.3.6. Montaż aparatów elektrycznych i rozdzielnic
- 1.3.7. Montaż konstrukcji wsporczych
- 1.3.8. Montaż opraw oświetleniowych
- 1.3.9. Wykonanie instalacji odgromowych i wyrównawczych
- 1.3.10. Montaż i uruchomienie układu alarmowego oczyszczalni ścieków
- 1.3.11. Montaż i uruchomienie układu monitoringu i sterowania pracą oczyszczalni ścieków
- 1.3.12. Przeprowadzenie kompletu pomiarów i badań montażowych
- 1.3.13. Dokonanie wszystkich dodatkowych uzgodnień z Zakładem Energetycznym oraz koszty z tytułu zmian i uwag wniesionych przez ZE ponosi Wykonawca

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiOR 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 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania Ogólne”.
- 1.5.2. Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, STWiOR i obowiązującymi normami.
- 1.5.3. Roboty montażowe wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuka budowlaną.

2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych, i zewnętrznych zasilania elektroenergetycznego dla oczyszczalni ścieków w m. Żmigród dostosować 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 zewnętrznych terenie oczyszczalni są:

- kable typu YKY, YAKY, YKSY, YKSLY,
- rury osłonowe DVK,
- taśma FeZn 25x4,
- oprawy oświetleniowe.

Podstawowymi materiałami instalacji wewnętrznych na terenie oczyszczalni są:

- rozdzielnice, skrzynki przyłączeniowe,
- szafki zasilająco-sterownicze (w dostawie technologicznej),
- osprzęt i przewody technologiczne (dostarczane wraz z urządzeniami),
- przewody typu YDY, LgY,
- kable typu YKY, YAKY, YKSY, YKSLY,
- osprzęt bryzgoszczelny mocowany p/t i n/t,
- rury winidurowe osłonowe, listwy elektroinstalacyjne, korytka kablowe, konstrukcje wsporcze,
- drut stalowy FeZn fi:8,
- taśma FeZn 25x4,
- osprzęt i przewody związane z instalacją alarmową,
- osprzęt i przewody związane z automatyką.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót związanych z budową instalacji elektrycznych wewnętrznych, pomiarowych, sterujących i instalacji terenowych wykonawca robót powinien dysponować następującym sprzętem wymaganym przy wykonywaniu tego rodzaju robót:

- spawarka elektryczna wirująca 300A,
- żuraw samochodowy 5-6 t,
- samochód dostawczy 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5t,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4t,
- rusztowania przesuwne (przestawne),
- elektronarzędzia,
- ciągnik kołowy 55-63 kW.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania odnośnie transportu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania Ogólne”.

4.1. Kable – należy transportować samochodami skrzyniowymi w pakietach fabrycznych z zastosowaniem odpowiednich podkładek i mocowań uniemożliwiających przemieszczanie się ładunku.

4.2. Inne elementy - wielkogabarytowe – samochodami skrzyniowymi w opakowaniach producenta z zabezpieczeniem przez nadmiernymi drganiami i wstrząsami. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe, materiały wysokie podczas transportu należy zabezpieczyć przed przewróceniem oraz przemieszczaniem.

4.3. Materiały drobne – samochodami dostawczymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót
Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania Ogólne”.
- 5.2. Sposób wykonania robót
- 5.2.1. Zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania:
Transport materiałów i urządzeń opisano w punkcie 4 niniejszej STWiOR.
- 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 kabli
-głębokość ułożenia kabli powinna wynosić 0,7m,
-minimalna temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla wynosi 0°C,
układany kabel powinien być odwijany z górnej części bębna kablowego zawieszonego 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 0,1m; taką samą warstwą piasku kabel przysypać; następnie 0,15m warstwą gruntu rodzimego i osłonić na całej długości pasem folii z tworzywa sztucznego grubości 0,5mm 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 tworzywa sztucznego mocowanych na kablu w odstępach nie przekraczających 10m; treść napisów na tabliczkach oznacznikowych ustalić z Inwestorem.
- 5.2.4. 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.
- 5.2.5. 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, odległość między uchwytami nie powinna być większa niż 0,5m.
- 5.2.6. Układanie przewodów
Przewody w pomieszczeniach technicznych układać na korytkach kablowych w korytkach i na uchwytach dystansowych, a w pomieszczeniach socjalnych p/t. Instalację należy wykonać z zastosowaniem osprzętu szczelnego z dławicami uszczelniającymi dla wprowadzanych przewodów. Podejścia do odbiorników wykonać w rurach osłonowych.
Instalację podtynkową należy wykonać przewodem YDYżo, przewody układa się w wykutych bruzdach o takiej głębokości, że przykrycie ich tynkiem nie spowoduje wypukłości na ścianach i sufitach. Należy zachować min. 5mm warstwę tynku nad przewodem.
- 5.2.7. Łączenie przewodów
Łączenie przewodów należy wykonywać w sprężenie, osprężenie 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.
- 5.2.8. 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 wyciwów.

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.

5.2.9. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Wszystkie części przewodzące dostępne należy przyłączyć do przewodu "PE". Szyny "PE" w rozdzielnicach przyłączyć do uziemienia.

W obiektach wykonać główne szyny wyrównawcze FeZn 25x4, do których przyłączyć wszystkie metalowe konstrukcje, urządzenia technologiczne obudowy rozdzielnic itp.. Główne szyny wyrównawcze połączyć z uziemieniem.

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.

5.2.10. 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.

5.2.11. 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. Poszczególne szafy rozdzielnic powinny być oddzielone przegrodami odpornymi na działanie łuku elektrycznego.

W polu głównym należy zainstalować ochronę przeciwprzepięciową B+C wstępnie chroniącą aparaty i urządzenia. Ochronniki przeciwprzepięciowe typu D z odpowiednią koordynacją należy instalować bezpośrednio przy urządzeniach o mniejszej odporności udarowej.

Na poszczególnych drzwiach należy zamieścić jednokreskowy schemat obwodów siłowych odpowiadającej celi. 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.

Należy zapewnić łatwy dostęp do każdego z pól rozdzielnicy w celach wygodnej obsługi. Pomiędzy poszczególnymi sekcjami powinny być zamontowane bariery zapewniające bezpieczną obsługę któregośkolwiek z wychodzących obwodów, podczas gdy reszta rozdzielnicy znajduje się pod napięciem.

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.

Należy wprowadzić zabezpieczenia uniemożliwiające dostęp, bez specjalnych narzędzi, do sekcji zawierających odsłonięte przewody pod napięciem, o ile całe wyposażenie sekcji nie zostało właściwie zaizolowane.

Każdy segment obudowy rozdzielnicy powinien być przymocowany do szyny uziemiającej. Każda szyna uziemiająca powinna być zaopatrzona w dwa wyjścia służące do połączenia z instalacją centralnego uziemienia.

Wzrost temperatury szyny i połączeń wywołany na skutek prądu zakłócenieniowego nie może spowodować uszkodzeń połączeń jakichkolwiek urządzeń podłączonych do instalacji.

Wszystkie szyny główne i połączenia szyn powinny być wykonane z twardej, dobrze przewodzącej miedzi o przekroju, wymiarach i mocowaniu odpowiednio dobranych cieplnie i dynamicznie do spodziewanych obciążeń i prądów zwarciovych. W miejscach, w których ze względu na warunki środowiskowe nie można stosować szyn miedzianych dopuszcza się użycie

szyn aluminiowych. Szyny PE i N wykonywać jako oddzielne. Identyfikacja szyn i ich połączeń na całej długości możliwa będzie przez zastosowanie oznaczeń faz oraz odpowiednich izolatorów.

Na całym obiekcie należy bezwzględnie unikać zastosowania rozdzielnic wykonanych ze zwykłych blach stalowych (poza rozdzielnicami głównymi). Zastosowanie mogą tu mieć jedynie rozdzielnice wykonane ze sztucznych tworzyw, stali nierdzewnej oraz rozdzielnice wykonane z aluminiowej blachy. 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 rozdzielnic). W rozdzielnicach instalowanych na wolnym powietrzu i 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 rozdzielnicach 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.

5.2.12. 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 naściennych.

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. Instalacja odgromowa i wyrównawcza

Projektowane budynki wyposażać w uziomy fundamentowe oraz wykonać główną szynę wyrównawczą (GSW), do której należy przyłączyć wszelkie części przewodzące obce oraz punkty rozdziału przewodu PEN na PE oraz N.

W istniejących budynkach należy wykonać nową instalację odgromową oraz wykonać uziom otokowy bednarką FeZn 25x4 do którego podłączyć instalację odgromową. Przewody odprowadzające od złączy kontrolnych do uziomu wykonać przewodem FeZn 25x4. Przewody odprowadzające połączyć z uziomem przez spawanie i zabezpieczyć przed korozją.

5.2.14. Montaż monitoringu wizyjnego oczyszczalni

Monitoring wizyjny oczyszczalni ścieków należy zrealizować w oparciu o przemysłowe kamery sieciowe IP, które umożliwią transmisję obrazu poprzez sieć Internet do głównej dyspozytorni na oczyszczalni ścieków w miejscowości Milicz. Kamery przemysłowe montować na terenie oczyszczalni w miejscu umożliwiającym obserwację bramy wjazdowej oraz na budynku magazynowo – garażowym umożliwiającym obserwację terenu oczyszczalni.

5.2.15. Montaż układu alarmowego

W ramach instalacji alarmowej przewidziano zainstalowanie następującego osprzętu:

- kontaktronów w oknach i drzwiach budynku administracyjno-socjalnego,
- czujników ruchu umieszczonych w ciągach komunikacyjnych,
- centrali alarmowej z manipulatorem LED.

Układ alarmowy zostanie włączony w system monitorowania obiektu.

5.2.16. Montaż układu automatyki

Charakterystyka ogólna systemu

Projektowany system automatyki oczyszczalni ścieków będzie zdecentralizowanym hierarchicznym systemem o rozproszonej strukturze zorientowanej funkcjonalnie (obiektowo). Siecią sterowników pracujących w rozproszonym systemie objęto kolejne fazy technologiczne procesu oczyszczalni z uwzględnieniem układów aparatury kontrolno-pomiarowej oraz rozdzielni technologicznych.

Analiza oczyszczalni pod kątem funkcjonalnego (technologicznego) podziału pozwoliła na wyodrębnienie autonomicznych podsystemów obsługujących poszczególne węzły technologiczne:

Węzeł nr 1

- automatyczna zlewnia ścieków dowożonych,
- prasopłuczka skratek,
- płuczka piasku,
- komora krat,
- sito – piaskownik,

Węzeł nr 2

- komory biologiczne: predenitryfikacji, defosfatacji, denitryfikacji i nityfikacji I-go i II-go stopnia,
- osadniki wtórne,
- hala dmuchaw,

Węzeł nr 3

- zagęszczacz osadu,
- pompownia recyrkulacyjna,
- mechaniczne odwadnianie osadu,
- instalacja PIX-u,
- instalacja higienizacji wapnem,

Węzeł nr 4

- przepompownia ścieków oczyszczonych,
- komora pomiarowa,
- pompownia przewałowa,
- odbiornik,

Węzeł nr 5

- kanały i rurociągi międzyobiektywne.

Zadaniem poszczególnych stacji obiektowych (procesowych) będzie zapewnienie sterowania oraz nadzoru pracy określonej części instalacji oczyszczalni niezależnie od pracy pozostałych stacji, bez względu na sprawność nadrzędnego systemu zarządzania, w tym również stan awarii systemu komunikacyjnego.

Zgodnie z wymaganiami Zamawiającego przewiduje się wykonanie Dyspozytorni, skąd będzie przekazywany sygnał do głównej dyspozytorni zlokalizowanej na oczyszczalni ścieków w Miliczu. Zostanie tam umieszczona stacja operatorska/inżynierska systemu, mająca za zadanie m.in. zrealizowanie pełnej wizualizacji graficznej, rejestrację sygnałów i ich odtwarzanie, alarmowanie, sporządzanie raportów.

Projektowana konfiguracja pozwoli na fizyczne rozdzielenie części procesowej systemu (sterowniki obiektowe) oraz nadzoru i wizualizacji (Centralna Dyspozytornia). Zastosowanie centralnego inżynieringu do parametryzacji, uruchamiania oraz diagnostyki stacji procesowych, czy też inteligentnych urządzeń obiektowych, będzie skutkować zwiększeniem niezawodności oraz bezpieczeństwa systemu sterowania i monitoringu oczyszczalni.

Poziomy sterowania

Ze względu na specyfikę realizowanych zadań struktura systemu sterowania i nadzoru pracy oczyszczalni będzie składała się z następujących poziomów:

- obiektowy,
- sterowania,
- zarządzania.

Poziom obiektowy tworzy aparatura pomiarowa, układy sygnalizacji i zabezpieczeń, napędy armatury odcinającej i regulacyjnej, układy sterowania silnikami oraz układy sterowania ręcznego/miejscowego. Na tym poziomie zbierane będą informacje z obiektu i realizowany będzie kontakt ze sterowanymi urządzeniami. Wielkości mierzone z przetworników pomiarowych oraz sygnały sterujące do napędów regulacyjnych będą doprowadzone do systemu w postaci cyfrowej, za pośrednictwem procesowej magistrali komunikacyjnej z protokołem Profibus lub w postaci sygnałów analogowych 4–20 mA. Sygnały dwustanowe sygnalizacji i sterowania dwustanowego będą włączone do systemu w postaci zestyków beznapięciowych.

Zastosowanie przemysłowych magistral komunikacyjnych z protokołem Profibus zapewni:

1. Większą niezawodność.
2. Rozszerzoną diagnostykę urządzeń.
3. Ułatwioną lokalizację uszkodzeń.
4. Większą dokładność pomiarów.
5. Zmniejszenie ilości kabli wyprowadzonych z rozdzielnicy.

Poziom sterowania systemu automatyki tworzą obiektowe stacje urządzeń/obiektów technologicznych. Zadaniem systemu na tym poziomie sterowania będzie realizacja algorytmów sterowania automatycznego zapewniających optymalną, bezobsługową pracę układów oczyszczalni ścieków zgodnie z wymaganiami technologii. Na tym poziomie realizowane będą: zbieranie i przetwarzanie danych pomiarowych, algorytmy sterowania procesem oczyszczania ścieków, transmisja danych do poziomu zarządzania, realizacja poleceń przychodzących z poziomu zarządzania, realizacja blokad oraz zabezpieczeń.

Stacje automatyki zbudowane będą w oparciu o sterowniki PLC oraz graficzne panele operatorskie.

Do połączenia sterowników z poziomem zarządzania projektuje się magistralę komunikacji cyfrowej Profibus.

Magistrala zapewni:

1. Przekazywanie danych pomiędzy sterownikami na poziomie sterowania.
2. Transmisję danych z obiektu do Centralnej Dyspozytorii.
3. Konfigurowanie, programowanie oraz diagnostykę sterowników z jednego miejsca, tj. z Centralnej Dyspozytorii.

Do funkcji operatorskich na tym poziomie służyć będą lokalne graficzne panele operatorskie projektowane w głównych punktach węzłowych systemu. Umożliwią one obsłudze dostęp do pomiarów, kontrolę stanów urządzeń oraz oddziaływanie na obiekt bezpośrednio przy urządzeniach.

Centralny *poziom zarządzania* projektowanego systemu automatyki zbudowany będzie w oparciu o komputerową stację operatorską SO z odpowiednim oprogramowaniem SCADA. System nadrzędny zapewni wizualizację oraz kontrolę z alarmowaniem i dokumentowaniem przebiegu procesu i stanu instalacji, a także umożliwi obsłudze ręczne sterowanie przebiegiem procesu. Z poziomu systemu nadrzędnego możliwe będzie ręczne sterowanie napędami oraz nastawianie parametrów procesowych. Stan procesu i urządzeń oczyszczalni będzie wizualizowany na monitorach stacji operatorskiej.

Typy i rodzaje sterowania

Przyjmuje się, iż każde urządzenie technologiczne i/lub zespół urządzeń będzie posiadał możliwość pracy w trybie sterowania miejscowego (serwisowego/remontowego) oraz sterowania nadrzędnego. Wybór trybu sterowania LOKALNE/ZDALNE będzie następował poprzez

przestawienie przełącznika w polu zasilającym rozdzielni lub w szafce sterowania lokalnego. W przypadku wyboru sterowania nadrzędnego operator systemu będzie posiadał możliwość wyboru rodzaju sterowania pomiędzy sterowaniem automatycznym, a sterowaniem przez operatora:

1. Sterowanie automatyczne - sterowanie przez system nadrzędny (automatyczne, zgodnie z uzgodnionym algorytmem działania).
2. Sterowanie ręczne zdalne przez operatora - sterowanie za pomocą „myszki”/klawiatury przez operatora systemu - umożliwia sterowanie każdym urządzeniem z poziomu stacji przez operatora.

Sterowanie lokalne będzie odbywało się ręcznie, za pomocą przycisków zabudowanych na szafkach sterowania lokalnego, zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie sterowanego urządzenia. Podczas sterowania lokalnego nie będą obowiązywały blokady technologiczne, a jedynie zabezpieczenia sprzętowe (suchobieg, przekroczenie NDS itp.).

Sterowanie automatyczne urządzeniami będzie realizowane przez sterowniki PLC zabudowane w szafach obiektowych stacji automatyki, zgodnie z zaprogramowanymi algorytmami sterowania, uwzględniającymi blokady technologiczne. W trybie sterowania automatycznego będą działały również zabezpieczenia sprzętowe.

Sterowanie zdalne ręczne będzie możliwe na dwóch poziomach: z paneli operatorskich dedykowanych danej stacji automatyki SA oraz z systemu SCADA. W trybie sterowania ręcznego zdalnego będą realizowane zarówno blokady technologiczne, jak i zabezpieczenia sprzętowe.

Sterowanie w trybie LOKALNE będzie nadrzędne w stosunku do sterowania w trybie ZDALNE, tzn. po przełączeniu urządzenia w tryb LOKALNE nie będzie możliwe ani sterowanie automatyczne, ani sterowanie ręczne z panelu operatorskiego lub systemu SCADA.

Wybrany tryb oraz rodzaj sterowania będą wizualizowane na ekranie stacji operatorskiej systemu SCADA jak i panelu operatorskim dedykowanym do danego węzła technologicznego. Przełączenia trybów oraz rodzajów sterowania będą dokumentowane i archiwizowane w systemie SCADA. Działania operatora wykonywane w trybie sterowania ręcznego zdalnego również będą wizualizowane oraz dokumentowane i archiwizowane w systemie SCADA.

W systemie wyróżnia się dwa rodzaje zabezpieczeń i blokad. Zabezpieczenia sprzętowe realizowane są poza sterownikami PLC. Działają w oparciu o sygnały z czujników/sygnalizatorów zdarzeń włączonych bezpośrednio w obwody zasilania elektrycznego urządzeń. Powodują awaryjne wyłączenie urządzenia w przypadku wystąpienia zdarzenia.

Zabezpieczenia sprzętowe działają we wszystkich trybach i rodzajach sterowania. Blokady technologiczne realizowane będą programowo w sterownikach PLC. Będą uwzględniały powiązania funkcjonalne i uwarunkowania czasowo – parametryczne oraz zdarzeniowe (kolejność) pomiędzy poszczególnymi operacjami. Blokady technologiczne będą aktywne w trybie sterowania automatycznego oraz ręcznego zdalnego.

Kontrola, wizualizacja i dokumentowanie przebiegu procesu

Przewiduje się, iż przebieg procesów technologicznych na poszczególnych obiektach oczyszczalni (wartości parametrów technologicznych i czasy trwania operacji) oraz stan napędów urządzeń technologicznych będą kontrolowane, wizualizowane oraz dokumentowane w systemie SCADA.

System SCADA będzie także wizualizował i dokumentował czynności obsługi w zakresie:

- wyboru trybu sterowania L/Z i R/A,
- operacji wykonywanych w trybie sterowania ręcznego zdalnego.

Również zmiany parametrów procesu dokonywane przez obsługę w systemie SCADA będą dokumentowane w systemie.

Stan procesu będzie wizualizowany na ekranach stacji operatorskich oraz na panelach operatorskich stacji automatyki. Struktura obrazów w stacjach operatorskich będzie hierarchiczna (od uproszczonego schematu synoptycznego całej oczyszczalni ścieków do obrazu pojedynczego napędu/punktu pomiarowego), z zachowaniem technologicznego podziału funkcjonalnego na obiekty/węzły instalacji. Na panelach operatorskich będą wizualizowane jedynie obiekty obsługiwane przez daną stację automatyki.

Wartości mierzonych parametrów będą wyświetlane na schematach synoptycznych oraz rejestrowane w systemie SCADA. Każda wielkość mierzona, będzie mogła być wyświetlona na ekranie stacji operatorskiej i/lub wydrukowana w postaci wykresu czasowego. Dla każdej wielkości pomiarowej będą możliwe do zdefiniowania 4 wartości progowe. Przekroczenie wartości progu będzie generowało komunikat alarmowy. W systemie będzie prowadzona kontrola torów pomiarowych i informacja o uszkodzeniu pomiaru będzie wyświetlana w postaci komunikatu alarmowego.

Dla każdego napędu mogą być wizualizowane i rejestrowane w systemie:

- Tryb sterowania: LOKALNE/ZDALNE
- Rodzaj sterowania: RĘCZNE/AUTOMATYCZNE
- Stan urządzenia: PRACA/AWARIA/OTWARTA/ZAMKNIĘTA

W zależności od rodzaju urządzenia będą wizualizowane następujące stany:

- Zawieradła (przepustnice, zasuw, zastawki z napędami):
 - Otwarty;
 - Zamknięty;
 - Otwieranie;
 - Zamykanie;
 - Położenie pośrednie;
 - Awaria
- Pompy o stałej wydajności:
 - Praca;
 - Odstawienie/postój;
 - Awaria;

lub, jeżeli przewidziano dla danego urządzenia, zamiast zbiorczego sygnału awarii:

 - Wyłączenie awaryjne – suchobieg;
 - Wyłączenie awaryjne – zawilgocenie uzwojenia;
 - Wyłączenie awaryjne – przeciążenie termiczne;

Uwaga:

Czujniki wraz z dedykowanym przekaźnikiem przecieku/przeciążenia w dostawie z pompą.

- Pompy/napędy sterowane przemiennikiem częstotliwości - projektuje się wizualizację dodatkowych parametrów pracy, zgodnie z wymaganiami technologicznymi;
- Pozostałe napędy jednobiegowe, jednokierunkowe
 - Praca;
 - Odstawienie/postój;
 - Awaria;

W ramach dokumentowania pracy oczyszczalni ścieków, w systemie będzie rejestrowany czas pracy poszczególnych urządzeń technologicznych.

Sterowniki PLC w rozdzielnicach technologicznych

Powinny umożliwiać budowę zarówno autonomicznych jak i opartych o sieci komunikacyjne, rozproszonych układów sterowania. Dostępne interfejsy komunikacyjne PROFIBUS i Ethernet umożliwiają łączenie sterowników w jednolity i zintegrowany system sterowania produkcją.

Charakteryzują się prostą konfiguracją i programowaniem, co wpływa na obniżenie kosztów projektowania i eksploatacji systemu automatyki.

Podstawowe parametry:

- Duży wybór modułów wejścia/wyjścia
- Możliwość budowy zdecentralizowanych struktur sterowania
- Możliwość łatwej rozbudowy
- Duża moc obliczeniowa CPU
- Oprogramowanie inżynierskie do konfiguracji

Kompletny sterownik składa się z modułu zasilacza, procesora CPU oraz modułów wejść/wyjść i/lub modułów komunikacyjnych i funkcyjnych. Moduły mogą być dołączane do CPU w dowolnej kolejności. Sterowniki wspomagają i upraszczają realizację złożonych zadań automatyki takich jak regulacja, szybkie zliczanie oraz sterowanie napędami elektrycznymi.

Panele operatorskie w rozdzielnicach technologicznych

Panele umożliwiają graficzne zobrazowanie procesu technologicznego, wyświetlanie aktualnych stanów sterownika i procesu, odczyt i wprowadzanie danych do sterownika, wyświetlanie przebiegów czasowych oraz archiwizację danych, z oprogramowaniem inżynierskim do konfiguracji.

Przeмиenniki częstotliwości (falowniki)

Zastosowane na obiekcie falowniki powinny być wyposażone w panel sterowniczy. Falowniki należy łączyć ze sterownikami z wykorzystaniem komunikacji szeregowej. Kable siłowe pomiędzy falownikiem a silnikiem powinny być ekranowane. Przetwornice powinny być tak skonstruowane, że wprowadzenie do nich danych konfiguracyjnych możliwe będzie przy pomocy panelu sterowniczego wchodzącego w skład standardowego wyposażenia urządzenia. Po zaprogramowaniu przetwornicy powinna być taka możliwość zablokowania (np. poprzez wpisanie hasła dostępu) aby osoby nieuprawnione nie miały możliwości ingerencji w program. Wszystkie komunikaty alarmowe pokazywane na wyświetlaczu lub sygnalizowane zapaleniem kontrolki muszą być łatwo odczytywalne. W przypadku poważnych awarii przetwornicy częstotliwości, silnika lub pompy, itp., przetwornica powinna zostać odłączona. Przetwornice częstotliwości powinny spełniać wymagania i wytyczne obowiązujących norm.

Pozostałe wymagania dotyczące falowników:

- wbudowany filtr ograniczający wyższe harmoniczne prądu wprowadzane do sieci zasilającej,
- fabrycznie wbudowany filtr przeciw zakłóceniom radioelektrycznym RFI do środowiska przemysłowego,
- funkcja automatycznego dopasowania do podłączonego silnika, działająca przy zatrzymanym i obciążonym wale silnika, zapewniająca optymalne wykorzystanie silnika oraz zwiększenie pewności rozruchu,
- funkcja automatycznej optymalizacji zużycia energii zmniejszająca straty w silniku przy zredukowanej prędkości obrotowej,
- tryb „uśpienia” – automatyczne zatrzymanie silnika przy małej prędkości,
- funkcje utrzymania pracy w sytuacjach awaryjnych,
- funkcja lotnego startu,
- funkcja zatrzymywania z wybiegiem,
- funkcja wykrywania braku obciążenia.

Łączność radiowa GPS-OŚ Żmigród

Do monitoringu pracy głównej przepompowni ścieków należy wykorzystać sieć łączności radiowej. Łączność ma zapewnić dwukierunkową radiową transmisję (on-line) sygnałów sterujących i monitorujących pracę głównej przepompowni ścieków. Niezbędne sygnały technologiczne autonomicznych systemów sterowania należy doprowadzić do modułu transmisji radiowej poprzez łącza Ethernet.

Oprogramowanie wizualizacyjne w dyspozytorni

Ważniejsze cechy systemu SCADA:

- transparentne połączenie ze źródłami OLE DB (SQL, Oracle),
- zapewniony bezpieczny dostęp na poziomie domeny lub grupy lokalnej systemu Windows przy użyciu użytkowników Windowsowych,
- architektura wykorzystująca podejście programowania obiektowego oraz metodologię sterowania zdarzeniami,
- możliwość konfiguracji komunikacji i modyfikacji grafiki projektu „on-line” – nie trzeba uruchamiać ponownie runtime’u systemu, zmiany są widoczne w locie,
- współpraca z MS Visual Studio – możliwość użycia jako projektanta skryptów wewnętrznego edytora skryptów bądź bezpośrednio środowiska MS Visual Studio dzięki zastosowaniu jako języka skryptowego języków Visual Basic .NET oraz C# (do wyboru),
- przejrzyste licencjonowanie,
- zestaw ponad 100 driverów do komunikacji z urządzeniami PLC/modemami GPRS etc.

Podstawowe wymagania:

1. Zadaniem oprogramowania wizualizacyjnego jest udostępnianie informacji o pomiarach (aktualnych i archiwalnych) w sposób przyjazny dla obsługi, generowanie synoptyk i raportów.
2. Dostęp do wizualizacji powinni mieć tylko uprawnieni użytkownicy. Autoryzacja użytkownika odbywać się powinna poprzez login i hasło.
3. Oprogramowanie wizualizacyjne musi posiadać możliwość tworzenia wykresów konfigurowalnych (dla wszystkich pomiarów) oraz predefiniowalnych (dla wybranych pomiarów).
4. Oprogramowanie wizualizacyjne musi posiadać możliwość generowania raportów. Wygląd i zawartość raportów ustalana jest podczas budowy aplikacji, użytkownik nie ma możliwości modyfikowania raportów bez koniecznego przeszkolenia (niezbędna znajomość MySQL, HTML, języka Java).
5. Oprogramowanie wizualizacyjne musi posiadać moduł alarmowania, obejmujący alarmy od sygnałów dwustanowych (np. awaria zasilania, otwarcie drzwi, czujnik dymu itp.) jak i ciągłych - alarm po przekroczeniu górnego lub dolnego progu alarmowego wartości pomiaru ciągłego.
6. Informacje o wystąpieniu alarmu powinny być prezentowane w formie graficznej (np. mrugający napis: Alarm, Lista wystąpień alarmów) jak i dźwiękowej (sygnał alarmu). Moment rozpoczęcia i zakończenia zdarzenia alarmowego oraz czas potwierdzenia przyjęcia informacji o alarmie przez operatora powinny być rejestrowane w bazie danych i dostępne w formie raportu.
7. Oprogramowanie wizualizacyjne powinno umożliwiać wykonywanie zadań cyklicznych (np. zapis raportów w wybranym formacie do katalogu sieciowego raz na dobę, o północy).

Zakres sterowania i wizualizacji pracy głównej przepompowni ścieków i oczyszczalni ścieków

1. Schemat technologiczny głównej przepompowni ścieków i oczyszczalni ścieków z pokazaniem parametrów pracy:
 - 1) na terenie głównej przepompowni ścieków: automatycznej zlewni ścieków dowożonych (dostawca, ilość), sito-piaskownika (praca, postój, awaria napędów), poszczególnych pomp,
 - 2) na terenie oczyszczalni ścieków: komory rozdzielów (stan otwarcia/zamknięcia zasuw), pompy dawkującej PIX do komory predenitryfikacji, dmuchaw podających powietrze do komór nitryfikacji I i II (wydajność, praca, postój, awaria), mieszadła w komorach

biologicznych i zagęszczacz (praca, postój awaria), pompy do recyrkulacji ścieków w komorach biologicznych (wydajność, praca, postój, awaria), komór biologicznych (pH, tlen, redox, temperatura, gęstość), pomp recyrkulacyjnych (praca, postój, awaria napędów), ilość ścieków odprowadzanych do odbiornika, instalacji do mechanicznego odwadniania osadów (praca postój, awaria poszczególnych napędów).

2. Poniżej wyszczególniono podstawowe informacje o sterowaniu poszczególnych urządzeń i obiektów technologicznych:

1) Główna przepompownia ścieków:

- automatyczna zlewnia ścieków dowożonych – posiada autonomiczny system sterowania, przekazanie sygnałów do dyspozytorni,
- sito-piaskownik – posiada autonomiczny system sterowania, przekazanie sygnałów do dyspozytorni,
- pomp ścieków sanitarnych i deszczowych – aktualne parametry pracy każdej z pomp (praca, postój awaria, dotychczasowy czas pracy, pobór prądu; należy zapewnić możliwość programowania z pulpitu).

2) Oczyszczalnia ścieków:

- komora rozdziału – automatyczne otwarcie zasuwy w momencie uruchomienia się pompy deszczowej w przepompowni głównej ścieków,
- instalacja do dawkowania koagulantu – pompa dawkująca sprzężona z pracą pomp w przepompowni głównej (wydajność pompki regulowana ręcznie),
- dmuchawy podające powietrze do komór nityfikacji I i II – sterowanie poprzez falownik w zależności od pomiaru stężenia tlenu w komorach nityfikacji nr I i II, sterowanie zasuwami elektrycznymi w komorach zasuw Nr I i II,
- komory biologiczne (pH, tlen, redox, temperatura, gęstość) – przekazywanie pomiarów do dyspozytorni,
- pompy do recyrkulacji ścieków w komorach biologicznych (praca ciągła – sygnalizacja pracy, postoju, awarii),
- pompownia recyrkulacyjna osadu – praca ciągła – sygnalizacja pracy, postoju, awarii,
- pomiar ścieków oczyszczonych – przekazywanie pomiarów do dyspozytorni (pomiar chwilowy i sumaryczny),
- instalacja do mechanicznego odwadniania osadów – posiada autonomiczny system sterowania, przekazanie sygnałów do dyspozytorni, praca okresowa, załączanie ręczne.

Wszystkie sygnały kierowane są do dyspozytorni. W związku z przewidzianą obsługą oczyszczalni tylko na pierwszej zmianie, wszystkie sygnały z zastosowanych urządzeń dotyczące warunków pracy (praca, postój, awaria) z dyspozytorni przekazywane będą do głównej dyspozytorni na oczyszczalni ścieków w Miliczu za pomocą złącza internetowego. Na drugiej i trzeciej zmianie sterowanie procesem oczyszczania ścieków będzie się odbywało z dyspozytorni w Miliczu.

System musi być przystosowany do przesyłania sygnału z kamer przemysłowych oraz sygnału zareagowania innych urządzeń służących ochronie obiektu (czujniki ruchu, kontraktowy).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości podano Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania Ogólne” ze szczegółowym uwzględnieniem wytycznych Dokumentacji Projektowej.

6.1. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać atesty fabryczne lub świadectwa jakości producentów oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

6.2. Kontrola jakości wykonania robót

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru. Kontroli podlegają wszystkie elementy robót objęte STWiOR.

W trakcie prowadzenia robót należy wykonać:

- sprawdzenie i badanie przewodów po ułożeniu,
- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu oraz wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej kabli i urządzeń,
- sprawdzenie montażu przewodów ochronnych,
- sprawdzenie montażu szafek zasilająco sterowniczych.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić próby pomontażowe obejmujące badania i pomiary:

- rozdzielnic i szafek zasilająco sterowniczych i szafek przyłączeniowych
- pomiar rezystancji izolacji - wykonać za pomocą megaomierza indukcyjnego o napięciu nie mniejszym niż 500V; wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej 0,5 MΩ,
- ciągłości żył
- zgodność faz
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiar rezystancji uziemienia
- pomiary obwodów 1 fazowych
- pomiary obwodów 3 fazowych
- pomiary obwodów pomiarowych
- pomiary obwodów sygnalizacji
- pomiary obwodów sterowania

Z prób montażowych należy sporządzić odpowiednie protokoły.

Po ukończeniu montażu kabli należy przeprowadzić próby montażowe:

- sprawdzenie trasy kablowej; roboty zanikające (ułożone kable, przepusty kablowe itp.) należy zinwentaryzować geodezyjnie przed ich zasypaniem,
- sprawdzenie ciągłości żył i powłok metalowych oraz zgodności faz - wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V,
- pomiar rezystancji izolacji - wykonać za pomocą megaomierza indukcyjnego o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV; wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej 50 MΩ/km.

Z prób montażowych należy sporządzić odpowiedni protokół.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów należy załączyć napięcie i sprawdzić czy:

- punkty świetlne są załączane zgodnie z programem,
- w gniazdach wtyczkowych przewody są dołączone do właściwych zacisków,
- silniki obracają się we właściwym kierunku.

7. OBMIAR ROBÓT

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

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – Montażowych tom V.

Przy odbiorze robót wykonawca ma przedstawić następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonania robót (Dokumentacja Powykonawcza).
- Dziennik Budowy.
- Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.
- Protokoły częściowych odbiorów robót.
- Protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych.
- Protokoły badań technicznych i pomiarów.
- Metryki urządzeń piorunochronnych.
- Protokół pomiarów rezystancji uziemienia.
- Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów.
- Dokumentacje fabryczne zamontowanych urządzeń.
- Dokumentacje Techniczno Ruchowe urządzeń.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania

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

9.2. Płatności

Cena wykonania wszystkich robót objętych specyfikacją obejmuje m. in.:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- sporządzenie niezbędnych rysunków wykonawczych, warsztatowych i montażowych,
- zakup materiałów,
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania,
- wykonanie robot montażowych,
- przeprowadzenie prób w celu sprawdzenia działania, o ile jest to możliwe sprawdzenie funkcjonalności układów,
- wykonanie protokołów pomiarów, odbiorów, prace porządkowe.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wszystkie roboty wykonania instalacji elektrycznych winny być prowadzone zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami, sztuką budowlaną i przepisami BHP.

10.1. 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, ustalanie 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 zapewniaanej 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 - Przekątniki 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.

10.2. Inne przepisy

WTWiORB-M – „Warunki Techniczne Wykonywania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych – część V.- instalacje elektryczne” /wydawnictwo ARKADY – 1988r./