

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Temat : Sieć wodociągowa i kanalizacji sanitarnej we wsi Stara Morawa – etap III

Obiekt : sieć wodociągowa i kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami

**Lokalizacja : Gmina Stronie Śląskie, obręb Stara Morawa, dz. nr : 49, 69, 70/145,
71, 72, 73/1, 73/2, 74, 75/1, 75/2, 75/3, 75/4, 75/5, 75/6, 75/7, 76/1, 76/3,
76/4, 76/5, 81, 83/2, 83/6, 83/7, 83/8.**

**Inwestor : Gmina Stronie Śląskie ul.
Kościuszki 55 57–
550 Stronie Śląskie**

Kod i nazwa wg CPV :

**45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i
roboty ziemne**

**45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i
rurociągów do odprowadzania ścieków,**

45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni

Autor :

Lądek Zdrój, sierpień 2016 r.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

1. Informacje ogólne.

1.1. Nazwa Inwestycji

Sieć wodociągowa i kanalizacji sanitarnej we wsi Stara Morawa – etap III

1.2. Inwestor

Gmina Stronie Śląskie, 57-550 Stronie Śląskie, ul. Kościuszki 55

1.3. Wykonawca

Wykonawca robót zostanie wyłoniony z przetargu.

1.4. Podstawa opracowania

Specyfikacje techniczne zostały opracowane w oparciu o :

1. Projekt budowlano - wykonawczy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej
2. Przedmiar robót

2. Opis zadania.

W ramach w/w inwestycji przewiduje się :

- budowę sieci wodociągowej z rur polietylenowych o średnicy ϕ 160 mm i ϕ 110 mm o łącznej długości 1.212,4 m, uzbrojonej w 8 hydrantów przeciwpożarowych podziemnych na odgałęzieniach odcinanych zasuwami oraz w 5 zasuw osiowych o średnicy 100 mm,
- budowę przyłączy wodociągowych z rur polietylenowych o średnicy ϕ 63 mm i ϕ 40 mm o łącznej długości 122,5 m,
- budowę sieci kanalizacji sanitarnej z rur PCV litych klasy „S” (SN8) o średnicy 0,200 m i 0,160 m o łącznej długości 1.253,2 m, uzbrojonej w 59 studni o średnicy 1200mm, 1000mm (betonowe) oraz 400mm (z tworzyw sztucznych),
- odtworzenie nawierzchni drogowych o powierzchni 4.300 m² (stabilizacja podłoża cementem – pospółka do RM=2,5 MPa, grubość warstwy 15 cm oraz nawierzchnia tłuczniowa o grubości warstwy 21 cm),
- odtworzenie innych uszkodzonych elementów po robotach ziemnych (przywrócenie do stanu pierwotnego),
- wykonanie zaplecza budowy.

3. Warunki terenowo-prawne

Teren, na którym planuje się lokalizację inwestycji stanowią głównie gminne drogi gruntowe. Planowane jest ułożenie sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej (około 82 % całkowitej długości sieci) głównie pod nawierzchniami dróg gminnych. Prowadzenie sieci przez prywatne posesje (nawierzchnie gruntowe, łąki i pastwiska) będzie odbywało się w granicach wydzielonej drogi, oraz jako odnogi wodociągowe i kanalizacyjne do istniejących działek budowlanych.

Obszar, na którym planowana jest realizacja przedsięwzięcia, obejmuje teren pod zabudowę mieszkaniową jednorodzinną, mieszkaniowo - usługową oraz usługową zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego.

W najbliższym otoczeniu zlokalizowane są użytki rolne (pastwiska i łąki) oraz znajduje się tylko 1 budynek mieszkalny jednorodzinny.

Opracowana mapa do celów projektowych i dokonane uzgodnienia wskazują na to, że na obszarze, na którym planowana jest realizacja przedsięwzięcia, brak jest uzbrojenia podziemnego..

4. Specyfikacje Techniczne

ST0 Wymagania ogólne wykonania robót

ST1 Budowa wodociągu i przyłączy wodociągowych

ST2 Budowa kanalizacji sanitarnej

ST3 Odtworzenie nawierzchni drogowych

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST0

Wymagania ogólne wykonania robót

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (STO) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych przy budowie sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w ramach zadania „Sieć wodociągowa i kanalizacji sanitarnej we wsi Stara Morawa – etap III”.

1.2. Zakres stosowania STO

Ogólna specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji budowy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w ramach zadania „Sieć wodociągowa i kanalizacji sanitarnej we wsi Stara Morawa – etap III”.

1.3. Zakres robót objętych STO

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne dla robót związanych z wykonaniem sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej. Wymagania ogólne wykonania robót należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi specyfikacjami technicznymi :

- ST1** Budowa wodociągu i przyłączy wodociągowych
- ST2** Budowa kanalizacji sanitarnej
- ST3** Odtworzenie nawierzchni drogowych

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w STO wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

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

Dziennik Budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem nadzoru, wykonawcą i projektantem.

Inspektor nadzoru - osoba reprezentująca Zamawiającego na budowie, kontrolująca realizację projektu i rozliczenia budowy, jakość wykonywanych robót, wbudowanych materiałów, dokonująca odbiorów robót i wykonująca inne czynności przewidziane prawem budowlanym.

Jezdnia – część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

Kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków sanitarnych (bytowo-gospodarczych).

Kanał sanitarny - budowla liniowa przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków sanitarnych.

Kanał główny – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów bocznych oraz przyłączy kanalizacyjnych i odprowadzania ich do odbiornika (kanalizacja sanitarna Gminy Stronie Śląskie).

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji zamówienia.

Korona drogi – jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

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

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

Książka obmiarów - akceptowany przez Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami służącymi do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru.

Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Zamawiającego.

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

a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

b) Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

c) Warstwa wyrównawcza -warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.

d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej (dolnej).

e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwu warstw.

f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy, spełniająca obok funkcji nośnych, funkcję zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Zawiera warstwę mrozoodporną.

g) 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.

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 .

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

Polecenie Inspektora nadzoru - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

Przedmiar robót - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

Przyłącze kanalizacji sanitarnej – kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków bytowo - gospodarczych z budynku i posesji do sieci kanalizacyjnej; kończy się przy pierwszej studzience kanalizacyjnej, licząc od strony budynku.

Rysunki - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

Sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkami odbiorców,

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

Studzienka rewizyjna – studzienka na kanale nieprzelazowym lub przelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów oraz do połączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Elementy studzienek rewizyjnych

- część denna studzienki - zasadnicza część studzienki z kinetą przeznaczona do transportu ścieków, w której następuje połączenie kanałów,
- trzon studni - część pionowa studni stanowiąca dostęp przez właz do kinety,
- właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Wodociąg – zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę,

Zadanie budowlane – część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno – użytkowych.

1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru .

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszelkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dokumentację projektową i komplet specyfikacji technicznych.

1.5.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać niżej wymienione opracowania :

1. Projekt budowlano-wykonawczy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w ramach zadania „Sieć wodociągowa i kanalizacji sanitarnej we wsi Stara Morawa – etap II”.
2. Przedmiar zawierający ogólną charakterystykę obiektu, założenia wyjściowe do kosztorysowania oraz książkę przedmiarów.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi

Dokumentacja projektowa, specyfikacje techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy, tak jakby były zawarte w całej dokumentacji.

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

- a) Specyfikacje techniczne
- b) Dokumentacja projektowa
- c) Dodatkowe dokumenty

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek .

W przypadku rozbieżności opis wymiarów jest ważniejszy od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Dane określone w dokumentacji projektowej i w specyfikacjach technicznych będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą 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 specyfikacjami technicznymi i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały

zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy.

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

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia dojścia i dojazdu do każdej posesji.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak ogrodzenia, kładki dla pieszych, poręcze, zapory, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, ograniczające do minimum uciążliwość i niewygodę dla mieszkańców, 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. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora nadzoru.

Fakt przystąpienia do robót wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszty zabezpieczenia terenu budowy, organizacji ruchu zastępczego i zajęcia pasa drogowego nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w cenę kontraktu.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Realizacja przedsięwzięcia umożliwi doprowadzenie wody i odprowadzenie ścieków z niezwodociągowanej i nieskanalizowanej części miejscowości Stara Morawa. Ścieki bytowo – gospodarcze poprzez przewidziany do wykonania system kanalizacji grawitacyjnej odprowadzane będą do istniejącej sieci kanalizacyjnej, a następnie do oczyszczalni ścieków w Strachocinie, celem oczyszczenia w stopniu określonym obowiązującymi przepisami prawa.

Podczas realizacji inwestycji będzie zajmowana tymczasowo tylko część powierzchni działek przez sprzęt i ludzi w celu wykonania wykopów, ułożenia rurociągów wraz z uzbrojeniem (hydranty, studnie rewizyjne) i zasypania wykopów.

Ze względu na podziemną lokalizację wodociągów i kanalizacji, nie będą zajęte powierzchnie działek – rurociągi oraz włazy studni kanalizacyjnych nie będą ograniczać dotychczasowego sposobu wykorzystywania działek (łąki i pastwiska, drogi lokalne, działki budowlane).

Znajdująca się na terenie planowanej inwestycji szata roślinna, to głównie trawa i nieliczne krzewy i drzewa.

Eksploatacja, zrealizowanej zgodnie z niniejszym projektem infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej, nie będzie wymagała wykorzystywania materiałów i nie będzie stanowiła zagrożenia dla środowiska.

W celu ochrony szaty roślinnej Wykonawca robót jest zobligowany do prowadzenia robót budowlanych stosując się do poniższych wymagań :

- a) Drzewa rosnące w pobliżu prowadzonych robót winny zostać wysoko oszalowane odpowiednimi materiałami, by wykluczyć uszkodzenia pni. Może to być w postaci wysokiego odeskowania lub np. poprzez owinięcie pnia materiałami jutowymi, matami słomianymi lub folią pęcherzykową. Zabezpieczenie winno znajdować się do wysokości nie mniej niż 150 cm, dolna część desek powinna opierać się na podłożu, a nie na pniu czy przyporach korzeniowych, oszalowanie należy opasać drutem bądź taśmą, deski powinny ściśle przylegać do pnia.
- b) Nie można manewrować sprzętem ciężkim w pobliżu drzew.
- c) W celu niedopuszczenia do przesuszenia systemu korzeniowego, wykopy prowadzone w pobliżu drzew i krzewów należy zasypywać w jak najkrótszym czasie. Wykopy w obrębie drzew nie mogą być prowadzone dłużej niż 1 tydzień i winny być oszalowane. W przypadku przerwania robót wykopy winny być prowizorycznie wypełnione lub przykryte matami. Odkryte korzenie drzew i gleby zabezpieczyć przed przesuszeniem poprzez osłonięcie ściany wykopu od strony drzewa warstwą torfu i np. folii przy jednoczesnym stałym utrzymywaniu warstwy torfu w stanie wilgotnym. W przypadku niebezpieczeństwa mrozu ściany wykopów w obrębie korzeni drzew winny być przykryte materiałem chroniącym np. matami. Wykopy należy niezwłocznie wypełnić.

- d) W przypadku prowadzenia robót w okresie wegetacyjnym, drzewa po zasypaniu wykopów należy obficie podlać, zaś w przypadku prowadzenia robót w okresie jesienno-zimowego spoczynku drzew, korzenie podczas wykopów należy owinać jutą lub matami. Nie należy zasypywać powstałych w sąsiedztwie drzew wykopów ziemią wydobytą z dna wykopu, ponieważ jest to ziemia pozbawiona próchnicy, nieurodzajna. Należy ją zastąpić warstwą kompostu lub ziemi urodzajnej.
- e) W obrębie korzeni zaniechać zagęszczania gruntu.
- f) W obrębie korzeni i koron nie wolno składować żadnych materiałów ziemnych ani materiałów budowlanych zwłaszcza z wykopów, gdyż uniemożliwia to wymianę gazową, czego konsekwencją jest zamieranie korzeni. Woda opadowa spływająca do gleby poprzez zgromadzone pod drzewem materiały budowlane wypłukuje z nich zanieczyszczenia. Nie wolno instalować żadnych maszyn budowlanych.
- g) W obrębie koron nie wolno przeprowadzać żadnych czynności przy użyciu maszyn.
- h) Kopanie w pobliżu drzew (w obrębie korzeni) należy wykonywać ręcznie.
- i) Zakaz zmiany poziomu gruntu do odległości rzutu korony + 1m. Konsekwencją podwyższenia terenu może być utrudniona wymiana gazowa i pogorszenie warunków wodnych

Ze względu na konieczność ochrony drobnych zwierząt przed wpadnięciem do wykopu Wykonawca robót jest zobligowany do prowadzenia robót budowlanych stosując się do poniższych wymagań :

- a) należy ograniczyć maksymalnie czas trwania wykopów – należy przeprowadzać próby ciśnieniowe wodociągu i kanału sanitarnego na odcinkach długości 300-500 m, a po pozytywnym wyniku prób wykopy zasypywać,
- b) należy kontrolować zabezpieczenie wykonanych studni kanalizacyjnych.

W celu ochrony warstwy humusowej gleby w miejscu wykopów i w ich najbliższym otoczeniu Wykonawca robót powinien usunąć darninę i ziemię urodzajną z terenu objętego robotami ziemnymi oraz z tych części placu budowy, gdzie mogłaby ulec zniszczeniu lub zanieczyszczeniu. Prace te nie mogą być wykonywane w czasie silnych opadów deszczu lub w przypadku gruntu nadmiernie nasyconego wodami opadowymi. Zebrany humus należy odpowiednio zabezpieczyć (zaplanować sposób i miejsce czasowego składowania humusu, aby materiał ten nie stanowił zanieczyszczenia terenu i nie generował spływów do podmokłych obniżen terenu) i następnie ponownie rozłożyć w terenie.

Wykonawcy powinna zostać przez Inwestora wskazana lokalizacja miejsca pod zaplecze budowy.

Ze względu na ochronę powierzchni ziemi Wykonawca robót jest zobligowany do prowadzenia robót budowlanych stosując się do poniższych wymagań :

- a) przy organizacji zaplecza budowy należy kierować się zasadą minimalizacji zajęcia terenu i przekształcenia jego powierzchni,
- b) materiały budowlane należy składać w ilości niezbędnej do zapewnienia ciągłości robót budowlanych, w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem środowiska wodno-gruntowego np. pod przykryciem,
- c) należy wyposażyć miejsce prowadzenia prac, tankowania, konserwacji maszyn i sprzętu oraz magazynowania materiałów pędnych i odpadów niebezpiecznych w środki techniczne i chemiczne do usuwania lub neutralizacji substancji, tak by w przypadku awaryjnego wycieku olejów z maszyn budowlanych i taboru samochodowego zanieczyszczenia mogły być zebrane i wywiezione do unieszkodliwienia,
- d) materiały pędne należy magazynować w sposób uniemożliwiający przedostawanie się zanieczyszczeń do środowiska gruntowo-wodnego: na szczelnym podłożu, w szczelnych, zamykanych i opisanych pojemnikach, odpornych na działanie magazynowanych w nich substancji, w miejscu osłoniętym przed działaniem czynników atmosferycznych i ingerencją osób nieupoważnionych.

Zrealizowanie wyżej przedstawionego sposobu organizacji zaplecza budowy ochroni środowisko naturalne przed zanieczyszczeniem szkodliwymi substancjami i ściekami.

W celu ochrony środowiska gruntowego i wodnego w trakcie budowy przed zanieczyszczeniem zawiesiną i substancjami ropopochodnymi Wykonawca robót jest zobligowany do prowadzenia robót budowlanych stosując się do poniższych wymagań :

- a) przy organizacji placu budowy oraz dróg technicznych należy kierować się zasadą minimalizacji zajęcia terenu i przekształcenia jego powierzchni,

- b) należy unikać wprowadzania ciężkiego sprzętu na teren nieobjęty inwestycją, aby ograniczyć niszczenie struktury profili glebowych,
- c) należy na bieżąco czyścić powierzchnie dróg dojazdowych, dróg technologicznych oraz miejsc położonych w pobliżu wykonywanych prac budowlanych,
- d) należy używać tylko sprawnych urządzeń, maszyn i pojazdów oraz dokonywać okresowych przeglądów technicznych sprzętu budowlanego. Prowadzenie bieżącej konserwacji sprzętu technicznego winno następować poza terenem budowy i jego zapleczem w miejscach do tego przystosowanych np. w zakładach mechaniki maszyn,
- e) w celu ograniczenia zmian stosunków wodnych, w rejonie realizacji inwestycji, oraz drenującego charakteru wykopów budowlanych, związanych z realizacją obiektów, należy w miarę możliwości, w przypadku głębokich wykopów, stosować zabudowę przegród pionowych tj.: ścianek szczelnych (grodzic),
- f) powstające w trakcie budowy odpady należy gromadzić w pojemnikach lub kontenerach zabezpieczonych przed możliwością zanieczyszczenia podłoża; miejsca magazynowania odpadów należy lokalizować w jak najbliższej odległości od miejsca prowadzenia prac,
- g) należy wyposażyć miejsce prowadzenia prac w środki techniczne i chemiczne do usuwania lub neutralizacji substancji, tak by w przypadku awaryjnego wycieku olejów z maszyn budowlanych i taboru samochodowego zanieczyszczenia mogły być zebrane i wywiezione do unieszkodliwienia,
- h) po zakończeniu prac teren powinien być przywrócony do stanu pierwotnego.

Inwestor powinien wskazać Wykonawcy robót miejsce oraz określić warunki odprowadzania zanieczyszczonych wód z odwodnień wykopów oraz z przeprowadzonych prób szczelności i płukania rurociągów.

W celu ochrony powietrza przed zbyt dużą emisją substancji oraz hałasu Wykonawca robót jest zobligowany do prowadzenia robót budowlanych stosując się do poniższych wymagań:

- a) prace związane z przemieszczaniem mas ziemnych i wykonywaniem podsypek i obsypek piaskowych rurociągów winny być prowadzone w sposób ograniczający pylenie – w przypadku suchej i wietrznej pogody zraszać pyłące powierzchnie,
- b) maszyny i sprzęt transportowy winny być sprawne, a ich praca na biegu jałowym ograniczona do minimum,
- c) materiały pyłące (w tym ziemia z wykopów) winny być przewożone samochodami wyposażonymi w plandeki,
- d) materiały sypkie przechowywane na terenie budowy powinny być odpowiednio zabezpieczone przed pyleniem,
- e) w miarę możliwości urządzenia emitujące hałas o dużym natężeniu nie powinny pracować równocześnie.

Wykonawca robót będzie musiał dysponować sprzętem do odspajania i wydobywania gruntu transportu mas ziemnych, sprzętu, materiałów i ludzi, zagęszczania gruntu i naprawy uszkodzonych nawierzchni. Sprzęt powyższy będzie powodował hałas w czasie trwania budowy tj. przez okres około 2 miesięcy oraz emisję spalin.

Z uwagi na charakter przedsięwzięcia nie przewiduje się stosowania specjalnych rozwiązań chroniących środowisko. W czasie wykonywania robót ziemnych wykonawca będzie miał obowiązek dostarczenia, zainstalowania i obsługi tymczasowych urządzeń zabezpieczających, takich jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Wykopy pod rurociągi będą wykonywane mechanicznie i ręcznie. Będą musiały mieć pionowe obudowy (z bali drewnianych, pali szalunkowych (wyprasek), deskowań systemowych). Będą musiały być zabezpieczone przed osobami postronnymi za pomocą metalowych barier ochronnych, barier z desek oraz słupków ograniczających z taśmą z folii polietylenowej białoczerwonej.

Grunt wydobywany z wykopów będzie składowany po jednej stronie wykopu lub wywieziony na odkład.

Planowana inwestycja nie będzie wywierać negatywnego wpływu na elementy przyrodnicze (faunę i florę) zarówno na etapie wykonawstwa, jak i eksploatacji.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów, sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie prowadzonych robót, zapleczu placu budowy, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji 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, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość znika /np. materiały pyłaste/ mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

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 właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomi Inspektora nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru 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.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony 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 odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inspektora nadzoru.

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

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

1.5.13. Równoważność norm i przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt oraz wykonane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. Mogą być stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia.

2. Materiały

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, odpowiadające wymaganiom norm i posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wszystkie materiały użyte do budowy powinny posiadać aprobaty techniczne, certyfikaty i atesty dopuszczające do stosowania.

Wykonawca zobowiązany jest do dokumentowania, że zakupione i wbudowane materiały posiadają deklarację zgodności z w/w aprobatami, certyfikatami.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia, co najmniej 2 tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów, szczegółowe informacje dotyczące źródła zamówionych i dostarczonych na plac budowy materiałów i ich wytwarzania oraz wymagane aprobaty techniczne, certyfikaty i atesty dopuszczające do stosowania.

Zatwierdzenie przez Inspektora nadzoru partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca poniesie wszelkie koszty, a w tym opłaty i wynagrodzenia związane z dostarczeniem materiałów (pospółki, piasku i żwiru) do wykonania robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu pierwotnego terenu po ukończeniu 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 Inspektora nadzoru.

2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru. Jeżeli Inspektor nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inspektora nadzoru.

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.

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na konieczność wykonania badań wymaganych przez Inspektora nadzoru.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w szczegółowych specyfikacjach technicznych, programie zapewnienia jakości lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt, jak również naprawiać i wymieniać sprzęt niesprawny.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub specyfikacje techniczne przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegokolwiek, sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

W celu możliwości zrealizowania zadania w założonym terminie Wykonawca musi posiadać odpowiednią ilość i rodzaj sprzętu. Jako minimum Wykonawca musi wykazać się posiadaniem własnego lub łącznie z podwykonawcami sprzętu jak niżej:

koparki jednoznaczyniowe o pojemności łyżki 0,25 m³ - minimum 1 szt.

koparka jednoznaczyniowa o pojemności łyżki 0,4 – 0,6 m³ - minimum 1 szt.

ładownia jednoznaczyniowa kołowa - minimum 1 szt.

sprzęt rozkruszający do odspajania skał - minimum 1 kpl.

(młoty hydrauliczne np. na koparce lub młoty spalinowe)

samochód samowyładowczy do 5 t - minimum 1 szt.

samochód dostawczy - minimum 1 szt.

ubijaki spalinowe 200 kg - minimum 2 kpl.

wibrator powierzchniowy - minimum 1 szt.

Powyższe są określeniem minimum, które winien posiadać Wykonawca, w celu możliwości zrealizowania robót. Ponadto Wykonawca powinien posiadać inny sprzęt i środki transportu, nie wymienione powyżej a niezbędne do wykonania zadania jak np. młot pneumatyczny, pompę do odwadniania wykopów, sprzęt do transportu betonu, rur, elementów studzienek itp.

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 powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji Projektowej, specyfikacjach technicznych i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym w umowie.

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

Środki transportu nie odpowiadające warunkom zamówienia na polecenie Inspektora nadzoru będą usunięte z terenu budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia i uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

W celu możliwości zrealizowania zadania w założonym terminie Wykonawca musi posiadać odpowiednią ilość i rodzaj środków transportu. Jako minimum Wykonawca musi wykazać się posiadaniem własnych lub łącznie z podwykonawcami środków transportu wymienionych w punkcie 3.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznych, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora nadzoru.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót będą usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inspektora nadzoru.

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

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inspektora nadzoru, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

Wykonawca przedstawi Projekt Organizacji Robót z harmonogramem. Harmonogram winien uwzględniać taką organizację robót, aby zapewnić wykonanie zadania zgodnie z warunkami programu zapewnienia jakości oraz w określonym terminie. Harmonogram winien uwzględniać realizację zadania na kilku odcinkach jednocześnie z zapewnieniem odpowiedniej ilości sprzętu, środków transportu, materiałów oraz fachowo przygotowanych brygad pracowniczych.

6. Kontrola jakości robót

6.1 Program zapewnienia jakości [PZJ]

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót;
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót;
- 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 sterowania jakością wykonywanych robót;
- wyposażenia 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 Inspektorowi nadzoru;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót;

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia kontrolno pomiarowe,
- rodzaje i ilość 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, wytwarzanych mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót;
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2 . Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość 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 Inspektor nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać badania i pomiary materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w specyfikacjach technicznych, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inspektor nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu ich inspekcji.

Inspektor nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. 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 .

Inspektor nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie pomiary i badania będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w specyfikacjach technicznych, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru .

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji przez Inspektora nadzoru.

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych .

6.6 Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru

Inspektor nadzoru jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inspektor nadzoru , dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami specyfikacji technicznej na podstawie własnych badań kontrolnych, jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor nadzoru powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy i na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor nadzoru oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Może również zlecić sam lub poprzez Wykonawcę przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które spełniają wymogi specyfikacji technicznych i posiadają :

certifikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną (w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeśli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1).

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

7. Dokumenty Budowy

7.1 Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru.

Do Dziennika należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramu robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegającym ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z wymaganiami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych /pomiarowych / dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowlanych z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

7.2 Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów.

7.3 Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości

materiałów, recepty laboratoryjne i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora nadzoru .

7.4 Pozostałe dokumenty budowy

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

- a/ pozwolenie na realizację zadania budowlanego ,
- b/ protokoły przekazania terenu budowy ,
- c/ umowy cywilno - prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno- prawne ,
- d/ protokoły odbioru robót,
- e / protokoły z narad i ustaleń ,
- f / korespondencję na budowie .

7.5 Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

8. Obmiar robót

8.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakiegokolwiek przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepych kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich robót . Błędne dane zostaną poprawione wg Instrukcji Inspektora nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do okresu płatności na rzecz Wykonawcy określoną w umowie lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru.

8.2. Zasady określania ilości robót

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeżeli ST dla danych rodzajów robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mogą być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub w kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

8.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

8.4. Wagi i zasady ważenia

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

8.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

9. Odbiór robót

9.1. Rodzaje odbioru robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

9.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

9.4. Odbiór ostateczny robót

9.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 9.4.2

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

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

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

9.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, wodociągowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

9.5 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 9.4 „Odbiór ostateczny robót”.

10. Podstawa płatności

Podstawą płatności (o ile nie ustanowiono innych zasad w umowie pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym) jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

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

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

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

- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami (do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT).

11. Pzepisy związane

Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz. U nr 89 poz. 414 (ze zmianami).

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. Nr 14, poz. 60 ze zmianami).

Rozporządzeniem MPiPS z dnia 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bhp (Dz. U. Nr 129, poz. 844) i załączniku do Rozporządzenia - „Pomieszczenia i urządzenia higieniczno sanitarne”.

Rozporządzeniem MGPIB w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 96 , poz. 437, z 1993 r.).

Dz.U. nr 22/53 poz. 89 - BHP. Transport ręczny.

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U, Nr 62 z dnia 20 czerwca 2001 poz. 627 ze zmianami).

12. Dodatkowe wytyczne wykonania robót.

W przypadku zmiany technologii realizacji robót Wykonawca ma obowiązek uzyskać zgodę Zamawiającego oraz autora projektu. Dostosowanie dokumentacji do zamiennej technologii odbywać się będzie staraniem i na koszt Wykonawcy.

O przystąpieniu do robót należy powiadomić z wyprzedzeniem 2 tygodni zainteresowane instytucje i osoby prywatne.

Przy wykonaniu robót należy przestrzegać warunków zawartych w uzgodnieniach dołączonych do projektu budowlanego.

Wykonawca jest zobowiązany uzyskać zgodę Urzędu Miejskiego w Stroniu Śląskim na roboty w pasie istniejących dróg gminnych z wyprzedzeniem wynikającym z treści uzgodnień.

Wykonawca jest zobowiązany uzyskać zgodę właścicieli działek prywatnych na wejście z robotami na ich teren i powiadomić ich o terminie wykonywania robót – wykaz właścicieli i działek prywatnych znajduje się u Inwestora.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST1

Budowa wodociągu i przyłączy wodociągowych

1. Wstęp

1.1 Przedmiot ST1

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST1) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci wodociągowej z rur polietylenowych wraz z przyłączami wodociągowymi w ramach zadania „Sieć wodociągowa i kanalizacji sanitarnej we wsi Stara Morawa – etap III”.

1.2. Zakres stosowania ST1

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST1

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą następującego zakresu robót :

- wykonanie wodociągu z rur polietylenowych o średnicy ϕ 160 mm o długości 140,2 m,
- wykonanie wodociągu z rur polietylenowych o średnicy ϕ 110 mm o długości 1.072,2 m,
- wyposażenie wodociągu w 9 hydrantów przeciwpożarowych podziemnych o średnicy 80 mm na odgałęzieniach odcinanych zasuwami ϕ 80,
- uzbrojenie wodociągu w 5 zasuw osiowych o średnicy 100 mm,
- wykonanie 24 szt. przyłączy wodociągowych z rur polietylenowych o średnicy ϕ 63 mm i ϕ 40 mm o łącznej długości 122,5 m,
- założenie na rurociągach rur ochronnych : zgodnie z projektem budowlano-wykonawczym i przedmiarem robót,
- założenie na rurociągu ϕ 110 PE 3 rur ochronnych stalowych ϕ 200 o długości 3 m każda w miejscach przejść pod rowami.

Z wykonaniem powyższego zakresu robót wiąże się także w szczególności następujące prace :

- geodezyjne wytyczenie i geodezyjny pomiar powykonawczy uzbrojenia terenu,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót (pomosty dla pieszych, barierki ochronne),
- dostawa materiałów,
- prace przygotowawcze, rozbiórkowe,
- wykopy w gruntach kategorii I-II, III-IV, V i VII, umocnienie ścian wykopów (ażurowe), ich odwodnienie, zasypanie i zagęszczenie wykopów z demontażem umocnień ścian wykopów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zostały podane w STO – „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót zostały podane w STO – „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 1.5

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania zostały podane w STO – „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci wodociągowej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji. Materiały stosowane w sieciach wodociągowych powinny być tak dobrane, aby ich skład a także wzajemne oddziaływanie nie powodowały pogorszenia jakości wody oraz zmian powodujących obniżenie trwałości sieci.

2.2. Przewody rurowe

Do budowy wodociągu przewidziano rury ciśnieniowe z polietylenu do wody pitnej o średnicy 160 mm i 110 mm (PE 100, SDR 17, PN 10 bar), wg PN-EN 12201 i ZAT/97-01-001 łączone ze sobą i z kształtkami za pomocą połączeń zgrzewnych (zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe).

Rury ochronne stalowe przy przejściach pod rowami zaprojektowano o średnicy nominalnej 200mm, (średnica zewnętrzna 219,1 mm i gr. ścianki 6,3mm, z wewnętrzną i zewnętrzną antykorozyjną powłoką polietylenową) i dł. 3 m każda (3 szt.).

2.3. Elementy montażowe

Łuki segmentowe z PE (do wody) o średnicy 160 mm i 110mm (PE 100, PN 10 bar),

tuleje kołnierzowe z PE o średnicy 160 mm / 150 mm, 110mm / 100mm (PE 100, PN 10 bar), wraz z kołnierzami stalowymi galwanizowanymi,

uszczelki gumowe G-St o średnicy 160 mm / 150 mm, 110mm / 100mm do połączeń kołnierzowych tulei kołnierzowych z kształtkami żeliwnymi i armaturą kołnierzową,

kształtki żeliwne ciśnieniowe o średnicy 160mm, 100mm i 80mm, PN 10 bar,

obudowy do zasuw teleskopowe,

nawiertki do rur PE 110/ 2" i 110/ 5/4" (PN 10 bar)

2.4. Armatura odcinająca

Jako armaturę odcinającą (przepływ wody) należy stosować:

zasuwy żeliwne klinowe owalne kołnierzowe z miękkim doszczelnieniem z obudową wg PN-83/M-74024, PN 10 bar.

2.5. Hydranty

Należy stosować hydranty podziemne o średnicy nominalnej 80 mm odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 1074-6:2009 i BN-77/5213-04.

2.6. Kruszywo na podsypkę

Podsypka i obsypka mogą być wykonane z piasku lub żwiru. Użyty materiał powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-EN 12620:2004, PN-EN 13043:2004

2.7. Składowanie wyrobów

2.7.1. Składowanie wyrobów z tworzyw sztucznych

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym :

- należy je chronić od podłoża, na którym są składowane lub przewożone,
- stosować właściwe narzędzia i metody przeładunku,
- rury w prostych odcinkach, składować w stosach w pozycji leżącej, na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów,
- nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o większych średnicach,
- szczególnie należy zwrócić uwagę na zakończenia rur i zabezpieczyć je ochronami (kapturki, wkładki),
- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia,
- nie dopuszczać do zrzućania rur i innych elementów z tworzyw sztucznych,
- niedopuszczalne jest „wleczenie” rur,

- zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta,
- kształtki, złączki, uszczelki itp. powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności,
- chronić przed długotrwałą ekspozycją słoneczną i nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła,
- wyroby z tworzyw sztucznych należy chronić przed kontaktem ze smarami i olejami

2.7.2. Składowanie kruszyw i podsypek

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STO – „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 3.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STO – „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 4.

4.2 Transport rur

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania podczas przewozu. Przy pracach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Transport rur powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 m. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur.

4.3. Transport armatury i elementów montażowych

Armatura i elementy montażowe mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacji. Należy zabezpieczyć je przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

4.4. Transport mieszanki betonowej

Wszystkie materiały użyte do wykonania mieszanki betonowej, jak również gotowa mieszanka betonowa, powinny być transportowane w sposób uniemożliwiający ich zanieczyszczenie.

Wyprodukowaną mieszankę betonową o wilgotności optymalnej, należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

Wydajność środków transportowych powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wbudowania mieszanki betonowej.

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

4.5. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

4.6. Transport kruszywa i materiałów sypkich

Materiały sypkie piasek i żwir oraz kruszywo należy przewozić w warunkach zabezpieczających przed rozsypaniem, rozpylaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi materiałami, np innych klas i gatunków.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STO – „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy :

- ustalić miejsce placu (odcinka) budowy
- ustalić miejsce składowania urobku

- ustalić sposób zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą opadową
- należy wytyczyć oś wodociągu w terenie przez uprawnionego geodetę
- dokonać trwałego oznaczenia osi w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. Kołki osiowe wbić na załamaniach w osi wodociągu, kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repere tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inspektorowi nadzoru.

- ciąg reperów należy nawiązać do reperów sieci państwowej
- zabezpieczyć teren prac zgodnie z organizacją ruchu

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy:

- wykonać urządzenia odwadniające
- zabezpieczyć wykop przed zalaniem wodami opadowymi
- powiadomić wszystkich użytkowników obcych sieci o terminie rozpoczęcia prac budowlanych.

5.3. Roboty ziemne

5.3.1. Wykopy

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, w sposób uzgodniony z użytkownikami uzbrojenia i podwiesić na szerokości wykopu.

Wykopy należy rozpocząć od najniższego punktu wodociągu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnych projektowanych o 20 cm bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Wykop należy pogłębić ręcznie do rzędnej projektowanej bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. tolerancja dla rzędnych dna wykopu ± 3 cm.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami rurociągu, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład lub złożony wzdłuż wykopu w odległości około 1 m od krawędzi wykopu. Część mas ziemnych wywieziona na odkład nie będzie nadawała się do ponownego wbudowania.

Odwodnienie wykopu musi zabezpieczyć go przed zalaniem ścieniami wody i rozluźnieniem struktury gruntu. Odwodnienie wykopów w gruntach spoistych wykonywać za pomocą drenażu poziomego. Głębienie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych wykonywać po uprzednim wykonaniu odwodnienia i obniżeniu poziomu wód gruntowych.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normami PN-S- 02205 , PN- B-10736 .

5.3.2. Obudowa ścian wykopów

Szalowanie wykopów powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” – tom I rozdz. IV -1989 r. – Roboty ziemne. Szalowanie powinno zapewniać sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający jego montaż i demontaż, odpowiednie rozparcie oraz montaż i posadowienie wodociągu wg dokumentacji projektowej.

5.3.3. Podłoże

Ze względu na zaleganie na poziomie posadowienia wodociągu gruntów zwartych, przewiduje się wzmocnienie podłoża przez wykonanie podsypki z piasku grubości 15 cm.

Dopuszczalne odchylenia krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego nie powinna przekraczać w planie 5 cm, a w pionie 2 cm.

Badania podłoża naturalnego i wzmocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B 10725(5).

5.3.4. Zasyпка

Materiałem zasypu powinien być grunt sytki drobno- lub średnioziarnisty bez grud i kamieni wg PN-86/B-

02480. Użyty materiał i sposób zasypania nie może spowodować uszkodzenia ułożonych przewodów. Zasypkę 15 cm ponad grzbiety rur wykonać piaskiem, powyżej gruntem rodzimym.

Właściwie wykonana podsypka i obsypka zapewnia równomierne rozłożenie obciążenia na rury wodociągowe.

Zасыpywanie i zagęszczanie wykopów do wysokości około 1m ponad wierzch rur powinno odbywać się ręcznie warstwami o grubości 15 –20 cm. Pozostałą warstwę gruntu można zagęszczać mechanicznie - norma BN-72/8932-01.

Bardzo ważne jest zagęszczenie gruntu w pachwinach przewodu. Podbicie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-68/B-06050.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami normy PN-S-02205.

Zabrania się stosowania do zagęszczania gruntu walców wibracyjnych dla kanałów wykonanych z żywicy poliestrowych i PVC.

5.4. Roboty instalacyjno - montażowe

5.4.1. Wymagania ogólne

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 805:2002. Technologia układania winna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z dokumentacją projektową. Spadek przewodu należy kontrolować przy użyciu niwelatora.

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie przy użyciu dźwigu. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku nie może przekraczać 5 cm. Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w dokumentacji projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć 5 cm.

5.4.2. Montaż przewodów

Montaż prowadzić w starannie wykonanych i odwodnionych wykopach. Do montażu stosować wyłącznie rury i materiały nieuszkodzone posiadające atest producenta i certyfikat.

Rury polietylenowe łączyć przez zgrzewanie czołowe a w węzłach połączeniowych na elektrozłączki.

W rurach osłonowych rury PE-HD łączyć wyłącznie za pomocą elektrozłączy bez względu na średnicę.

Rury przewodowe w rurach ochronnych wprowadzić za pomocą podpór ślizgowych.

Czoła rur ochronnych zabezpieczyć korkami z betonu z dodatkiem uszczelniającym.

Rury PE-HD należy oznakować taśmą identyfikacyjną niebieską założoną 30 cm nad grzbietem rur. Winna ona posiadać wtopiony drut identyfikacyjny, który należy doprowadzić i złączyć z elementami metalowymi sieci.

5.4.3. Oznakowanie uzbrojenia

Wbudowane uzbrojenie podziemne: zasuwy, hydranty, rurki kontrolne rur ochronnych należy trwale oznakować tabliczkami.

Tablice należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych w odległości nie większej jak 25 m od oznaczonego uzbrojenia, wyjątkowo na słupkach.

5.4.4. Bloki oporowe

Rurociągi zaopatrzyć w bloki oporowe na łukach równych bądź przekraczających 30 stopni.

5.4.5. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10725. Ciśnienie próbne powinno być wyższe od 1 MPa.

Po próbie ciśnienia należy wykonać płukanie aby usunąć z rurociągu zanieczyszczenia mechaniczne i dezynfekcję.

Dezynfekcję przeprowadzić wapnem chlorowanym lub podchlorynem sodu - dawką 30mg/l Cl_2 .

Czasookres przetrzymania wody chlorowanej w rurociągu winien wynosić min. 24 godziny. Po chlorowaniu przeprowadzić płukanie wtórne.

Badanie przydatności wody do picia po dezynfekcji winna przeprowadzić Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna.

6. Kontrola jakości

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne zasady kontroli jakości podano w STO – „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 6.

6.2. Kontrola, pomiary, badania

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru. Kontrola powinna obejmować w szczególności :

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- sprawdzenie materiałów i elementów obudowy zabezpieczających wykopy,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie, czy zachowane są warunki bezpieczeństwa pracy
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie
- badania podłoża naturalnego dla stwierdzenia, czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badania materiałów użytych do budowy wodociągu przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej, instrukcji producenta i ST, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- badanie odchylenia osi wodociągu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów (sprawdzenie rzędnych) i punktów zmian kierunku,
- badanie odchylenia spadku wodociągu,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzanie połączeń rur, kształtek i armatury,
- sprawdzenie uszczelnień kołnierzowych,
- sprawdzenie szczelności odcinków układanego wodociągu
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie wykonanych izolacji.

6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.3.4,
- rzędne skrzynek do zasuw i hydrantów powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STO – „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 8.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego odcinka przewodu wodociągowego.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STO – „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 9.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST1 i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu przeprowadza się dla poszczególnych faz robót podlegających zakryciu. Roboty te należy odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiających odbiór robót poprzednich.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe przy układaniu rurociągów wraz z podłożem,
- armatura wodociągowa,
- wykonane izolacje,
- próby szczelności,
- obsypki,
- zasypane zagęszczone wykopy.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m (wyjątkiem są krótkie przyłącza oraz odcinki szczególne np. znajdujące się blisko domów, słupów, murów oporowych).

Do odbioru zanikających i ulegających zakryciu powinny być przedstawione przez Wykonawcę wyniki pomiarów wysokościowych oraz w planie dokonanych przez uprawnionego geodetę w celu porównania zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową.

Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokółów, podpisane przez nadzór techniczny i członków komisji, wpisane do dziennika budowy i dołączone do protokółów odbiorów częściowych.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STO – „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 10.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena za 1 m wodociągu obejmuje :

- roboty pomiarowe, przygotowawcze,
- organizację zaplecza i placu budowy,
- wytyczenie trasy wodociągu,
- wykonanie i umocnienie wykopów
- odwodnienie wykopów,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie pomostów nad wykopami,
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur,
- izolację termiczną
- montaż kształtek i armatury,
- badanie szczelności,
- transport urobku na czasowy odkład i stały odkład
- zasypanie wykopu z zagęszczeniem.
- roboty porządkowe
- geodezyjne wytyczenie robót i bieżące pomiary,
- geodezyjną dokumentacją powykonawczą,
- organizację ruchu zastępczego,
- zajęcie pasa drogowego
- inne roboty towarzyszące, których wykonanie jest niezbędne w celu zrealizowania zadania inwestycyjnego.

Podstawą do ustalenia przez Wykonawcę cen jednostkowych za 1 m wodociągu, przy składaniu oferty, powinny być ceny jednostkowe robót określone na podstawie danych rynkowych, w tym danych z zawartych wcześniej umów lub powszechnie stosowanych, aktualnych publikacji oraz kalkulacje szczegółowe wykonane na bazie szczegółowego przedmiaru robót załączonego w kosztorysie ślepych.

10. Przepisy związane

10.1 Normy

- | | | |
|-----|------------------|--|
| 1. | PN-81/B-03020 | Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 2. | PN-B-10736 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania |
| 3. | PN-88/B-06250 | Beton zwykły |
| 4. | PN EN 12620 | Kruszywa do betonów |
| 5. | PN EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 6. | PN-EN 805:2002 | Zaopatrzenie w wodę -- Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych |
| 7. | PN-86/H-74374 | Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne |
| 8. | PN-83/M-74024/00 | Armatura przemysłowa. Zasuwki klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania |
| 9. | PN-85/M-74081 | Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych |
| 10. | PN-EN 1074-6 | Armatura wodociągowa -- Wymagania użytkowe i badania sprawdzające -- Część 6: Hydranty |
| 11. | PN-EN 12201 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE) |
| 12. | ZAT/97-01-001 | Rury i kształtki z polietylenu PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody. |
| 13. | PN-S-02205 | Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| 14. | BN-83/8936/02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze |
| 15. | BN-66/6774-01 | Żwir i pospółka |
| 16. | PN-63/M-74084 | Kaptury żeliwne do zasuw i hydrantów |

10.2. Instrukcje i katalogi

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 – Roboty ziemne

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II- Instalacje sanitarne i przemysłowe - Warszawa, 1988,.

Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Warszawa 1998

Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – 2001 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST2

Budowa kanalizacji sanitarnej

1. Wstęp

1.1 Przedmiot ST2

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST2) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej z rur PCV $\varnothing$ 0,200 m i $\varnothing$ 0,160 m w ramach zadania „Sieć wodociągowa i kanalizacji sanitarnej we wsi Stara Morawa – etap III”.

1.2. Zakres stosowania ST2

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST2

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą następującego zakresu robót :

- wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej z rur PCV o średnicy 0,200 m o przepływie grawitacyjnym o długości 1.162,5 m,
- wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej z rur PCV o średnicy 0,160 m o przepływie grawitacyjnym o długości 90,7 m,
- wykonanie 1 szt. studni rewizyjnej betonowej o średnicy 1200 mm,
- wykonanie 9 szt. studni rewizyjnych betonowych o średnicy 1000 mm,
- wykonanie 49 szt. studzienek rewizyjnych z tworzyw sztucznych o średnicy 400 mm,
- założenie na rurociągach rur ochronnych : zgodnie z projektem budowlano-wykonawczym i przedmiarem robót.

Z wykonaniem powyższego zakresu robót wiąże się także w szczególności następujące prace :

- geodezyjne wytyczenie kanalizacji i geodezyjny pomiar powykonawczy uzbrojenia terenu,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót (pomosty dla pieszych, barierki ochronne),
- dostawa materiałów,
- prace przygotowawcze, rozbiórkowe,
- wykopy w gruntach kategorii I-II, III-IV, V, VII, IX, umocnienie ścian wykopów (pełne bądź ażurowe), ich odwodnienie, zasypanie i zagęszczenie wykopów z demontażem umocnień ścian wykopów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zostały podane w STO – „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót zostały podane w STO – „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 1.5

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania zostały podane w STO – „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci kanalizacji sanitarnej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

2.2. Przewody rurowe

Do budowy sieci kanalizacji grawitacyjnej przewidziano rury kanalizacyjne (zgodne z PN-EN 1329-1:2014-03) z PVC-U lite typ S (SDR 34), SN 8, kielichowe, łączone na uszczelki gumowe o średnicy 0,200 m i grubości ścianki 5,9 mm oraz o średnicy 0,160 m i grubości ścianki 4,9 mm.

Przejścia kanału pod rowami (2 szt.) zostaną wykonane w stalowych rurach osłonowych $\varnothing$ 300 o długości 3 m każda.

2.3. Studnie rewizyjne

Uzbrojenie kanałów grawitacyjnych będą stanowiły studnie rewizyjne betonowe $\varnothing$ 1200 i $\varnothing$ 1000 mm oraz studzienki z tworzyw sztucznych o średnicy 400 mm. Studnie betonowe należy wykonać z elementów prefabrykowanych z betonu klasy C30/s7, zgodnie z normą PN-EN-206-1:2003, o wskaźniku wodoszczelności min. W8, o nasiąkliwości nie większej niż 5%, max w/c 0,55. Przejścia kanałów przez ściany studni muszą być szczelne, w stopniu uniemożliwiającym infiltrację i eksfiltrację ścieków. Elementy prefabrykowane (dna, kręgi, zwężki, płyty pokrywowe) należy łączyć na uszczelki wykonane z elastomeru EPDM lub SBR, odporne na agresywne działanie ścieków i gazów kanałowych. Studnie powinny być wyposażone w stopnie wjazdowe mocowane mijankowo wykonane zgodnie z normą PN-EN 13101:2005. Elementy prefabrykowane powinny posiadać fabrycznie wykonane przejścia szczelne.

Studzienki z tworzyw sztucznych należy wykonać zgodnie z zasadami przedstawionymi przez producenta w instrukcjach i wytycznych montażu.

Studzienki wykonane w tej technologii powinny zapewniać szczelność na ciśnienie do 0,5 bar, chroniąc przed eksfiltracją ścieków do gruntu oraz zabezpieczając przed napływem wód gruntowych do kanalizacji do wysokości min. 4,5 m powyżej kinety. Wszystkie elementy studzienek powinny być odporne na korozję i transportowane ścieki, odporne na obciążenia statyczne od gruntu (w tym działanie siły wyporu wody gruntowej) oraz obciążenia dynamiczne. Powinny być także lekkie i łatwe w montażu.

W zależności od lokalizacji i głębokości zastosowano studnie wjazdowe $\varnothing$ 1200 i $\varnothing$ 1000 lub niewjazdowe $\varnothing$ 400. Eksploatacja studzienek $\varnothing$ 400 odbywa się z powierzchni terenu przy użyciu spirali bądź wozu asenizacyjnego.

Podstawowe cechy każdej studzienki (średnica, rodzaj zastosowanej kinety, rodzaj zwieńczenia oraz głębokość) zostały wyszczególnione na profilach podłużnych.

z modyfikacjami, zgodnie z PN-EN 1091 oraz powinny być wodoszczelne.

2.4. Kruszywo na podsypkę

Podsypka i obsypka mogą być wykonane z piasku lub żwiru. Użyty materiał powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-EN 12620:2004, PN-EN 13043:2004.

2.5. Beton

Beton klasy BH 20 powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250.

2.6. Składowanie wyrobów

2.6.1. Składowanie wyrobów z tworzyw sztucznych

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym :

- należy je chronić od podłoża, na którym są składowane lub przewożone,
- stosować właściwe narzędzia i metody przeładunku,
- rury w prostych odcinkach, składować w stosach w pozycji leżącej, na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów,
- nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o większych średnicach,
- szczególnie należy zwrócić uwagę na zakończenia rur i zabezpieczyć je ochronami (kapturki, wkładki),
- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia,
- nie dopuszczać do zrzucania rur i innych elementów z tworzyw sztucznych,
- niedopuszczalne jest „wleczenie” rur,

- zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta,
- kształtki, złączki, elementy studzienek, uszczelki itp. powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności,
- chronić przed długotrwałą ekspozycją słoneczną i nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła,
- wyroby z tworzyw sztucznych należy chronić przed kontaktem ze smarami i olejami

2.6.2. Składowanie kruszyw i podsypek

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STO – „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 3.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STO – „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 4.

4.2 Transport rur

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania podczas przewozu. Przy pracach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Transport rur powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 m. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur.

4.3. Transport włazów kanałowych.

Włazy mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacji. Należy zabezpieczyć je przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem.

4.4. Transport mieszanki betonowej

Wszystkie materiały użyte do wykonania mieszanki betonowej, jak również gotowa mieszanka betonowa, powinny być transportowane w sposób uniemożliwiający ich zanieczyszczenie.

Wyprodukowaną mieszankę betonową o wilgotności optymalnej, należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

Wydajność środków transportowych powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wbudowania mieszanki betonowej.

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

4.5. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

4.6. Transport kruszywa i materiałów sypkich

Materiały sypkie piasek i żwir oraz kruszywo należy przewozić w warunkach zabezpieczających przed rozsypaniem, rozpylaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi materiałami, np innych klas i gatunków.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STO – „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy :

- ustalić miejsce placu (odcinka) budowy

- ustalić miejsce składowania urobku
- ustalić sposób zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą opadową
- należy wytyczyć oś kanałów w terenie przez uprawnionego geodetę
- dokonać trwałego oznaczenia osi w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. Kołki osiowe wbić na załamaniach w osi studzienek, kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inspektorowi nadzoru.

- ciąg reperów należy nawiązać do reperów sieci państwowej
- zabezpieczyć teren prac zgodnie z organizacją ruchu

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy:

- wykonać urządzenia odwadniające
- zabezpieczyć wykop przed zalaniem wodami opadowymi
- powiadomić wszystkich użytkowników obcych sieci o terminie rozpoczęcia prac budowlanych.

5.4. Roboty ziemne

5.3.1. Wykopy

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, w sposób uzgodniony z użytkownikami uzbrojenia i podwiesić na szerokości wykopu.

Wykopy należy rozpocząć od najniższego punktu kanalizacji, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnych projektowanych o 20 cm bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Wykop należy pogłębić ręcznie do rzędnej projektowanej bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. tolerancja dla rzędnych dna wykopu +/-3 cm.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład lub złożony wzdłuż wykopu w odległości około 1 m od krawędzi wykopu. Część mas ziemnych wywieziona na odkład nie będzie nadawała się do ponownego wbudowania.

Odwodnienie wykopu musi zabezpieczyć go przed zalaniem sączeniami wody i rozluźnieniem struktury gruntu. Odwodnienie wykopów w gruntach spoistych wykonywać za pomocą drenażu poziomego. Głębienie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych wykonywać po uprzednim wykonaniu odwodnienia i obniżeniu poziomu wód gruntowych.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normami PN-S- 02205 , PN- B-10736 .

5.3.2. Obudowa ścian wykopów

Szalowanie wykopów powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” – tom I rozdz. IV -1989 r. – Roboty ziemne. Szalowanie powinno zapewniać sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający jego montaż i demontaż, odpowiednie rozparcie oraz montaż i posadowienie kanalizacji wg dokumentacji projektowej.

5.3.3. Podłoże

Ze względu na zaleganie na poziomie posadowienia kanalizacji gruntów zwartych, przewiduje się wzmocnienie podłoża przez wykonanie podsypki z piasku grubości 15 cm.

Dopuszczalne odchylenia krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego nie powinna przekraczać w planie 5 cm, a w pionie 2 cm.

Badania podłoża naturalnego i wzmocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B 10725(5).

5.3.4. Zasyпка

Materiałem zasypu powinien być grunt syPKi drobno- lub średnioziarnisty bez grud i kamieni wg PN-86/B-02480. Użyty materiał i sposób zasypiania nie może spowodować uszkodzenia ułożonych przewodów. ZasyPKę 15 cm ponad grzbień rur wykonać piaskiem, powyżej gruntem rodzimym.

Właściwie wykonana podsypka i obsypka zapewnia równomierne rozłożenie obciążenia na rury kanalizacyjne.

Zasypywanie i zagęszczanie wykopów do wysokości około 1m ponad wierzch rur powinno odbywać się ręcznie warstwami o grubości 15 –20 cm. Pozostałą warstwę gruntu można zagęszczać mechanicznie - norma BN-72/8932-01.

Bardzo ważne jest zagęszczenie gruntu w pachwinach przewodu. Podbicie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-68/B-06050.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami normy PN-S-02205.

Zabrania się stosowania do zagęszczania gruntu walców wibracyjnych dla kanałów wykonanych z żywicy poliestrowych i PVC.

5.4. Roboty instalacyjno - montażowe

5.4.1. Układanie kanałów

Przewody kanalizacji należy układać zgodnie z PN-92/B-10735. Przed opuszczeniem do wykopu sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu i zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem. Do wykopu można je opuszczać ręcznie.

Układać je należy kielichami w kierunku przeciwnym do spadku, w osi wykopu na wcześniej wykonanej dolnej części podsypki, zgodnie z zaleceniami projektu. Trasa każdego odcinka kanału powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie.

Kielichy rur PVC po montażu, przed zasypianiem, owijać folią aby zabezpieczyć uszczelki przed zanieczyszczeniem i ścieraniem przez piasek.

Rury po ułożeniu i wyprofilowaniu należy obsypać piaskiem. Obsypkę zagęścić. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania prób szczelności.

Po zakończeniu robót w każdym dniu roboczym otwarty koniec ułożonego rurociągu należy zabezpieczyć pokrywą.

Odchyłki w ułożeniu nie mogą przekraczać +/- 5cm różnicy w osi kanału oraz +/-1cm w stosunku do proj. rzędnych posadowienia. Po próbie szczelności rury należy zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

5.4.2. Montaż studzienek

Dno wykopu wyrównać, usunąć kamienie. Wykonać warstwę nie zagęszczonej podsypki z piasku o wys. 15cm, w gruntach nawodnionych ze żwiru.

Kinetę układać na podsypce. Wykonać podłączenie rur kanalizacyjnych. i dokładne ustawić kąt podłączenia rur. Górę kinety wypoziomować. Zasypać wykop do wys. 30cm nad wierzch przewodu i zagęścić obsypkę.

Rurę trzonową dociąć do wymaganej wysokości, założyć. uszczelkę.

Kielich kinety posmarować środkiem poślizgowym i zamontować trzon.

Dokładny sposób montażu zawarty jest w instrukcjach producenta dla poszczególnych średnic studni.

Wypełnienie wykopu wokół studni powinno być wykonane materiałem syPKim (piaskiem gr. 20 cm) w taki sposób, aby zagwarantować staranne i równomierne wypełnienie wszystkich wolnych przestrzeni po zewnętrznej stronie studni.

Nie wolno zasypywać gruntem z kamieniami.

Grunt wokół studni zagęszczać warstwami.

Dla studni wykonywanych w gruncie nawodnionym należy bezwzględnie utrzymywać poziom obniżony poziom wody gruntowej do momentu całkowitego obsypania studni gruntem wraz z odcinkami króćcowymi wychodzącymi z kinety studni.

Na ustabilizowanym gruncie układać pierścień odciążający oraz właz. W nawierzchni utwardzonej właz zrównać precyzyjnie z poziomem nawierzchni. W terenie zielonym właz wynieść 15cm nad teren i

obrukować na zaprawie.

W drogach gruntowych i wjazdach ziemnych do posesji należy włączyć z poziomem terenu a wokół wybrukować pierścień na zaprawie cementowej.

Studnie betonowe należy posadzić na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości minimum 15 cm, dodatkowo na podkładzie z chudego betonu C8/10 o grubości 15 cm i o średnicy o 10 cm większej od zewnętrznej średnicy studni.

5.4.3. Próba szczelności

Próby szczelności kanalizacji należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610:2002.

6. Kontrola jakości

6.4. Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne zasady kontroli jakości podano w STO – „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 6.

6.5. Kontrola, pomiary, badania

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru. Kontrola powinna obejmować w szczególności :

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- sprawdzenie materiałów i elementów obudowy zabezpieczających wykopy,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie, czy zachowane są warunki bezpieczeństwa pracy
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie
- badania podłoża naturalnego dla stwierdzenia, czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został odebrany
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badania materiałów użytych do budowy kanalizacji przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej, instrukcji producenta i ST, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- badanie odchylenia osi kanałów,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kanałów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzanie połączeń rur
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie szczelności przewodów na eksfiltrację obejmujące: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody, kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek,
- badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmujące: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu (co 30 min. prowadzić obserwację i robić odczyty położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kinecie poszczególnych studzienek)
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych,
- sprawdzenie wykonanych izolacji.

6.6. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,

- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasyпки wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.3.4,
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STO – „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 8.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego odcinka kanału oraz wykonanego i odebranego przyłącza domowego.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STO – „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 9.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST1 i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu przeprowadza się dla poszczególnych faz robót podlegających zakryciu. Roboty te należy odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiających odbiór robót poprzednich.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe przy układaniu rurociągów wraz z podłożem,
- wykonane studzienki kanalizacyjne,
- wykonane izolacje,
- próby szczelności,
- obsypki,
- zasypane zagęszczone wykopy.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m (wyjątkiem są krótkie przyłącza oraz odcinki szczególne np. znajdujące się blisko domów, słupów, murów oporowych).

Do odbioru zanikających i ulegających zakryciu powinny być przedstawione przez Wykonawcę wyniki pomiarów wysokościowych oraz w planie dokonanych przez uprawnionego geodetę w celu porównania zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową.

Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokółów, podpisane przez nadzór techniczny i członków komisji, wpisane do dziennika budowy i dołączone do protokółów odbiorów częściowych.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STO – „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 10.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena za 1 m kanalizacji sanitarnej obejmuje :

- roboty pomiarowe, przygotowawcze,
- organizację zaplecza i placu budowy,
- wytyczenie trasy kanalizacji,
- wykonanie i umocnienie wykopów
- odwodnienie wykopów,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie pomostów nad wykopami,
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur,
- izolację termiczną kanałów

- montaż studzienek z gotowych elementów
- badanie szczelności,
- transport urobku na czasowy odkład i stały odkład
- zasypywanie wykopu z zagęszczeniem.

roboty porządkowe

geodezyjne wytyczenie robót i bieżące pomiary,

geodezyjna dokumentacja powykonawcza

organizację ruchu zastępczego,

zajęcie pasa drogowego

inne roboty towarzyszące, których wykonanie jest niezbędne w celu zrealizowania zadania inwestycyjnego.

Podstawą do ustalenia przez Wykonawcę cen jednostkowych za 1 m kanału głównego i 1 m każdego z przyłączy domowych, przy składaniu oferty, powinny być ceny jednostkowe robót określone na podstawie danych rynkowych, w tym danych z zawartych wcześniej umów lub powszechnie stosowanych, aktualnych publikacji oraz kalkulacje szczegółowe wykonane na bazie szczegółowego przedmiaru robót załączonego w kosztorysie ślepych.

10. Przepisy związane

10.1 Normy

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. PN-EN 1610 | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych |
| 2. PN-81/B-03020 | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 3. PN-B-10736 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. |
| 4. PN-EN 12620+A1:2010 | Kruszywa do betonu |
| 5. PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 6. PN-B-12037 | Wyroby budowlane ceramiczne -- Cegły kanalizacyjne |
| 7. PN-EN 124:2000 | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością |
| 8. PN-EN 13101 | Stopnie do studzienek włazowych -- Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności |
| 9. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 10. BN-62/6738-03,04,07 | Beton hydrotechniczny |
| 11. PN-EN 1917 | Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe |
| 12. PN-EN 1329-1 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu |
| 13. PN-81/C89203 | Kształtki kanalizacyjne z NPVC |
| 14. PN-63/B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne. |
| 15. PN-EN 1610:2002 | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych |
| 16. PN-S-02205 | Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| 17. BN-83/8936-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 18. BN-66/6774-01 | Żwir i pospółka. |
| 19. BN-83/8971-06.01 | Rury bezciśnieniowe. |
| 20. PN-EN 1671:2001 | Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej |

10.2. Instrukcje i katalogi

KB4-4-12.1/6 Studzienki połączeniowe.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 – Roboty ziemne

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II- Instalacje sanitarne i przemysłowe - Warszawa, 1988,.

Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Warszawa 1998

Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 9. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – 2003 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST3

Odtworzenie nawierzchni drogowych

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem nawierzchni drogowych uszkodzonych w trakcie budowy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej.

1.2. Zakres stosowania ST 3

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST3

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą następującego zakresu robót, szczegółowo określonego w przedmiarze robót :

- wykonanie koryta w celu ułożenia konstrukcji nawierzchni o powierzchni 4300 m² i głębokości 35 cm,
- wykonanie stabilizacji podłoża cementem przy użyciu zespołu do stabilizacji - pospółka do Rm=5 MPa, grubość warstwy po zagęszczeniu 15 cm
- wykonanie nawierzchni tłuczniowej o grubości 21 cm,

Z wykonaniem powyższego zakresu robót wiążą się także w szczególności następujące prace :

- oznakowanie i zabezpieczenie robót (pomosty dla pieszych, barierki ochronne),
- dostawa materiałów,
- prace przygotowawcze i roboty ziemne,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zostały podane w STO – „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót, materiałów, sprzętu i transportu, ogólne zasady wykonania robót, kontroli jakości, obmiaru robót i odbioru robót oraz ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiałów, sprzętu i transportu, ogólne zasady wykonania robót, kontroli jakości, obmiaru robót i odbioru robót oraz ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności robót zostały podane w STO – „Wymagania ogólne wykonania robót” odpowiednio w pkt 1.5, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 i 10.

2. Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża

2.1. Zakres robót

Ustalenia dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni.

2.2. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu :

równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inspektora nadzoru może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny,

koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),

walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

2.3. Wykonanie robót

2.3.1. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

2.3.2. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawić w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a szczególności jego moc, należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Grunt odspoiony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej, tj. odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inspektora nadzoru.

2.3.3. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,00$.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia I_s nie mniejszego od 1,00. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

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 według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

2.3.4. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w

robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podoża Inspektor nadzoru oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbań Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

2.4. Kontrola jakości robót

2.4.1. Badania w czasie robót

2.4.1.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podoża podaje poniższa tablica :

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość koryta	co 100 m
2.	Równość podłużna	co 20 m
3.	Równość poprzeczna	co 100 m
4.	Spadki poprzeczne *)	co 100 m
5.	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6.	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m
7.	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podoża	w 2 punktach na dziennej działce, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

2.4.1.2. Szerokość koryta (profilowanego podoża)

Szerokość koryta i profilowanego podoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i –5 cm.

2.4.1.3. Równość koryta (profilowanego podoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

2.4.1.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją do 0,5 %.

2.4.1.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

2.4.1.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.

2.4.1.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od 1,00.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 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%.

2.4.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 3.4.1. powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

2.5. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy)

2.6. Podstawa płatności

Cena jednostki obmiarowej obejmuje :

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowanie,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych.

2.7. przepisy związane

Normy :

1.	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu
2.	PN-EN 1097-5:2008	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
3.	BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
4.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
5.	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

3. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ulepszanego podłoża z pospółki stabilizowanej cementem gr. 15cm o RM=2,5MPa.

3.1 Określenia podstawowe

- Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.
- Mieszanka cementowo-gruntowa - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.
- Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.
- Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.
- Podłoże gruntowe ulepszone cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

3.2. Materiały

3.2.1. Cement

Należy stosować cement portlandzki CEM I klasy 32,5N, portlandzki z dodatkami CEM II klasy 32,5N lub hutniczy CEM III klasy 32,5N wg PN-EN-197-1. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN- EN-197-1.

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32.5N
1.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16 16 16
2.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32.5
3.	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	75
4.	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Cement używany do stabilizacji powinien być sypki, bez zawartości grudek. W normalnych warunkach czas przechowywania cementu nie powinien przekraczać trzech miesięcy. Cement zawierający grudki lub przechowywany na budowie dłużej niż 3 miesiące może być użyty za zgodą Kierownika Projektu, gdy zaroby próbne wykażą zadowalającą wytrzymałość na ściskanie i zadowalającą mrozoodporność. Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN-196-1, 3, 6, 7. Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

3.2.2. Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012. Do wykonania ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 2. Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w tab. 4.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012.

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1.	Uziarnienie a) ziaren przechodzących przez sito # 50mm, % (mm), nie mniej niż: b) ziaren przechodzących przez sito # 25mm, % (mm), powyżej c) ziaren przechodzących przez sito # 4mm, % (mm), powyżej d) cząstek mniejszych od 0,002mm, % (mm), poniżej	100 85 50 20	PN-B-04481 [2]
2.	Granica płynności, % (mm), nie więcej niż:	40	PN-B-04481 [2]
3.	Wskaźnik plastyczności, % (mm), nie więcej niż:	15	PN-B-04481 [2]
4.	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481 [2]
5.	Zawartość części organicznych, % (mm), nie więcej niż:	2	PN-B-04481 [2]
6.	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , % (mm), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28 [6]

Grunty niespełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi. Grunty o granicy płynności 40 - 60% i wskaźniku plastyczności 15 - 30% mogą być stabilizowane cementem dla ulepszonego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaszkowym 20 - 50, wg BN-64/8931-01 [20]
- zawartości ziaren pozostających na sicie # 2mm - co najmniej 30%
- zawartości ziaren przechodzących przez sito 0,075mm - nie więcej niż 15%

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

3.2.3. Kruszywa

Do stabilizacji cementem należy stosować kruszywa naturalne: piaski, pospółki i żwiry albo mieszanek tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem.

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1.	Uziarnienie: a) ziaren pozostających na sicie # 2mm, %, nie mniej niż: b) ziaren przechodzących przez sito 0,075mm, %, nie więcej niż:	30 15	PN-B-06714-15 [4]
2.	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	barwa wzorcowa	PN-B-06714-26 [5]
3.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0.5	PN-B-06714-12 [3]
4.	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , %, poniżej:	1	PN-B-06714-28 [6]

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji.

Wszystkie kruszywa powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Kierownika Projektu. Kruszywa, które nie spełnią określonych wymagań zostaną odrzucone.

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

3.2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

3.2.5. Dodatki ulepszające

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno wg PN-B-30020
- popioły lotne wg PN-S-96035
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127

Za zgodą Kierownika Projektu mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

3.2.6. Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012, powinna spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem.

Lp	Właściwości	Wymagania
Dla stabilizacji R _m = 2,5 MPa		
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	1,0 – 1,6
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	1,5 – 2,5
3	Wskaźnik mrozoodporności, %	0,6
Podbudowa pomocnicza dla KR4		
7	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	1,6 – 2,2
8	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	2,5 – 5,0
9	Wskaźnik mrozoodporności, %	0,7

3.2.7. Preparaty do pielęgnacji warstwy

W przypadku stosowania do pielęgnacji warstwy preparatów powłokotwórczych muszą one posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM i atest producenta.

3.3. Sprzęt

Do wykonania warstwy ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem, należy stosować:

- mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami
- spycharek, równiarek do spulchniania gruntu
- ciężkich szablonów do wyprofilowania warstwy
- rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw
- przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

Do wykonania warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem, należy stosować:

- wytwórnie stacjonarne wyposażone w dozatory wagowe dla kruszywa i cementu oraz objętościowe dla wody,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki
- walce gładkie, wibracyjne lub ogumione do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

3.4. Transport

Kruszywo może być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, gwarantującymi zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi kruszywami.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 z zastosowaniem cementowozów. W czasie transportu i przeładunku cement nie może ulec zawilgoceniu.

Woda może być dostarczana do wytwórni wodociągiem lub cysternami.

Transport mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania powinien odbywać się w sposób zapobiegający rozsegregowaniu mieszanki oraz utarcie wilgotności lub przewilgoceniu.

Do transportu mieszanki należy stosować samochody samowyładowcze o konstrukcji i ładowności dostosowanej do bezpośredniego wyładunku mieszanki do układarki oraz samochody o mniejszej ładowności w przypadku wykonywania poszerzeń.

3.5. Wykonanie robót

- 1) Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.
- 2) Podłoże (grunt nasypowy lub warstwa mrozoochronna) należy oczyścić ze wszelkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne i zagęszczenie. Jeżeli warstwa mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według Dokumentacji Projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.
- 3) Na co najmniej 30 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt składu mieszanki oraz próbki kruszywa i cementu pobrane w obecności Kierownika Projektu.

Projekt składu mieszanki powinien być opracowany w oparciu o:

- wyniki badań kruszyw i gruntu,
- wyniki badań cementu według metod określonych w PN- EN-196-1,3,6,7,
- wyniki badań wytrzymałości i mrozoodporności gruntu stabilizowanego cementem według metod podanych w PN-S-96012/1977 oraz wymagań niniejszej Specyfikacji,
- w przypadkach wątpliwych, wyniki badania jakości wody wg PN-88/B-32250.

Projekt składu mieszanki powinien zawierać:

- skład mieszanki (proporcje wagowe różnych składników),
- wymaganą zawartość cementu w mieszanke,

- wymaganą zawartość wody w mieszance, odpowiadającą wilgotności optymalnej gruntu z cementem,
 - wyniki badań wytrzymałości i mrozoodporności kruszywa stabilizowanego cementem według metod podanych w PN-S-96012/1977 oraz wymagań niniejszej Specyfikacji
 - w przypadkach wątpliwych, wyniki badania jakości wody wg PN-EN 1008:2004.
- 4) Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 5. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w tablicy 4, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Tablica 5. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej lub w mieszance kruszywa stabilizowanego cementem dla poszczególnych warstw ulepszonego podłoża i podbudowy

Lp.	Kategoria ruchu	Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu	
		Ulepszone podłoże	Podbudowa pomocnicza
1	KR 2 - KR 6	8	-
2	KR 4	-	6

- 5) Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481, z tolerancją +10%, -20% jej wartości. Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.
- 6) Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych albo maszyn rolniczych. Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony.
- Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowsów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie.
- Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy. Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.
- Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w recepcie laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tejże recepcie.
- Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu w ilości ustalonej w recepcie laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Kierownika Projektu.
- Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości 30 - 40cm, przyległych do prowadnic.
- Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.
- Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.
- Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w Dokumentacji Projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Kierownika Projektu. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.
- 7) Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych
- Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w recepcie laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona

w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Kierownika Projektu po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości. Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Kierownika Projektu. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

8) Wykonanie warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem

Podbudowę z kruszywa stabilizowanego cementem należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek, a na poszerzeniach przy pomocy układarek przystosowanych do układania bocznego. W przypadku wykonywania wąskich poszerzeń dopuszcza się układanie ręczne wzdłuż linii prowadzących. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice lub linki prowadzące. Jeśli podłoże jest suche to przed ułożeniem mieszanki należy podłoże zwilżyć wodą.

9) Grubość warstwy

Grubość poszczególnych warstw podbudowy i ulepszanego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10) Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie uzgodnionym z Kierownikiem Projektu. Zagęszczanie podbudowy oraz ulepszanego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi.

Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 2 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem. Po tym czasie niedopuszczalny jest żaden ruch budowlany na powierzchni ułożonej warstwy aż do 7 dni od ułożenia.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 i Specyfikacji.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych. Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

11) Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

Warstwa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem powinna być poddana pielęgnacji polegającej na zabezpieczeniu jej powierzchni przed utratą wilgotności.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości 0,5 - 1,0 kg/m²
- b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Kierownika Projektu
- c) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni
- d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, i ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr
- e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Kierownika Projektu. Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu.

Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Kierownika Projektu.

12) Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do spulchnienia, mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu
- określenia potrzebnej liczby przejść walców do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy lub ulepszanego podłoża. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić 400 - 800m². Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Kierownika Projektu. Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy lub ulepszanego podłoża po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Kierownika Projektu.

13) Utrzymanie podbudowy i ulepszanego podłoża

Podbudowa i ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Kierownika Projektu, gotową podbudowę lub ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy lub ulepszanego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy lub ulepszanego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz. Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy lub ulepszanego podłoża. Warstwa stabilizowana cementem powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

3.6. Kontrola robót

3.6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić właściwości materiałów i sporządzić receptę zgodnie z wymaganiami punktu 2. i przedstawić Kierownikowi Projektu w celu akceptacji.

3.6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy lub ulepszanego podłoża stabilizowanych cementem podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość badań i pomiarów.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia pdbudowy i ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie
1.	Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa	2	600m ²
2.	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem		
3.	Rozdrobnienie gruntu ¹⁾		
4.	Jednorodność i głębokość wymieszania ²⁾		
5.	Zagęszczenie warstwy		
6.	Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża	3	400m ²
7.	Wytrzymałość na ściskanie - 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem	6 próbek	400m ²
8.	Mrozoodporność ³⁾	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
9.	Badanie cementu	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
10.	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
11.	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa	

1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

2) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu

3) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu lub kruszyw cementem

3.6.3. Uziarnienie gruntu lub kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszanek lub z podłoża przed podaniem cementu. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji.

3.6.4. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% i –20% jej wartości.

3.6.5. Rozdrobnienie gruntu

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o boku 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

3.6.6. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu z cementem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki. Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5m od krawędzi podbudowy czy ulepszanego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

3.6.7. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12.

3.6.8. Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odl., co najmniej 0,5m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ±1cm.

3.6.9. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem.

Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96012. Trzy próbki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji.

3.6.10. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cyklom zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji tablicy 4.

3.6.11. Badanie cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w Specyfikacji dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża.

3.6.12. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250.

3.6.13. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa

Właściwości gruntu lub kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Specyfikacji dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża.

3.6.14. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy i ulepszanego podłoża

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy i ulepszanego podłoża stabilizowanego cementem.

L p.	Badania	Częstotliwość badań
1.	Szerokość ulepszanego podłoża ^{1) 2)}	częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi wg Dokumentacji Projektowej
2.	Spadki poprzeczne ^{1) 2)}	częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi wg Dokumentacji Projektowej
3.	Rzędne wysokościowe	niwelacja 3 punktów (w osi i na brzegach warstwy) z częstotliwością wg Dokumentacji Projektowej
4.	Ukształtowanie osi w planie ^{1) 2)}	współrzędne osi ze skokiem wg Dokumentacji Projektowej
5.	Grubość ^{1) 2)}	niwelacja 3 punktów (w osi i na brzegach warstwy) z częstotliwością wg Dokumentacji Projektowej
6.	Równość podłużna	w sposób ciągły albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu
7.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km

¹⁾ Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Kierownika Projektu

²⁾ Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm, -5cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o wartość wskazaną w Dokumentacji Projektowej.

Nierówności podłużne wzmocnianego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą w osi każdego pasa ruchu zgodnie z BN-68/8931-04 z częstotliwością podaną w tablicy 7. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą z częstotliwością podaną w tablicy 7. Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm. W przypadku wąskich poszerzeń długość łaty należy dostosować do ich szerokości.

Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Różnice pomiędzy rzędnymi podbudowy i ulepszanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1cm, -2cm.

Oś ulepszanego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż $\pm 5\text{cm}$.

Grubość warstwy należy mierzyć, przez wykonanie otworów na całą jej głębokość, w odległości, co najmniej 0,5 m od krawędzi, po zagęszczeniu warstwy. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości ulepszanego podłoża nie powinny przekraczać $\pm 1\text{cm}$.

3.6.15. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszanego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie lub ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

Jeżeli szerokość podbudowy lub ulepszanego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę lub ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki. Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy i ulepszanego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w Specyfikacji, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

3.7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest:

- 1m² (metr kwadratowy) ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem
- 1m² (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem.

3.8. Odbiór robót

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

3.9. Podstawa płatności

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych zgodnie z obmiarem, po odbiorze Robót.

Cena wykonania 1m² ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-cementowych na miejscu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- spulchnienie gruntu
- zakup i dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych
- dostarczenie i rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną
- wymieszanie gruntu wykonanej górnej warstwy nasypu ulepszonej kruszywem z cementem
- ew. wykonanie odcinak próbnego
- zagęszczenie warstwy

- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji.

Cena wykonania 1m² ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-cementowych w mieszarkach obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- zakup i dostarczenie materiałów
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych
- ew. wykonanie odcinak próbnego
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji.

Cena wykonania 1m² podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- zakup i dostarczenie materiałów
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych
- ew. wykonanie odcinak próbnego
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki
- pielęgnację wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji.

3.10. Przepisy związane

Normy

- | | |
|---------------------|--|
| 1. PN-EN-196-1 | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości. |
| PN-EN-196-3 | Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości. |
| PN-EN-196-6 | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia. |
| PN-EN-196-7 | Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu. |
| 2. PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. |
| 3. PN-76/B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych. |
| 4. PN-91/B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego. |
| 5. PN-78/B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych. |
| 6. PN-78/B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową. |
| 7. PN-B-06714-37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego. |
| 8. PN-B-06714-38 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu wapniowego. |
| 9. PN-B-06714-39 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego. |
| 10. PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles. |
| 11. PN-EN-197-1 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dot. cementów powszechnego użytku. |
| 12. PN-B-30020 | Wapno. |
| 13. PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| 14. PN-C-84038 | Wodorotlenek sodowy techniczny. |
| 15. PN-C-84127 | Chlorek wapniowy techniczny. |
| 16. PN-S-96011 | Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych. |
| 17. PN-S-96012 | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoża z gruntu stabilizowanego cementem. |
| 18. PN-S-96035 | Drogi samochodowe. Popioły lotne. |
| 19. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| 20. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego. |
| 21. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. |
| 22. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. |

- | | |
|-------------------|---|
| 23. PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| 24. BN-73/8931-10 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika aktywności pucolanowej popiołów lotnych z węgla kamiennego. |
| 25. BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| 26. BN-71/8931-10 | Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi. |

Inne dokumenty

27. Instrukcja CZDP 1980 "Badanie wskaźnika aktywności żużla granulowanego".
 28. Wytyczne MK CZDP "Stabilizacja kruszyw i gruntów żużlem wielkopieczowym granulowanym Warszawa 1979r.
 29. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM – 1997r.

4. Nawierzchnia tłuczniowa

4.1. Określenia podstawowe

Nawierzchnia tłuczniowa – jedna lub więcej warstw z tłucznia i kłińca kamiennego, leżących na podłożu naturalnym lub ulepszonym, zaklinowanych i uzdatnionych do bezpośredniego przejmowania ruchu.

Kruszywo łamane – materiał ziarnisty uzyskany przez mechaniczne rozdrobnienie skał litych.

Kruszywo łamane zwykle – kruszywo uzyskane w wyniku co najmniej jednokrotnego przekruszenia skał litych i rozsięcia na frakcje lub grupy frakcji, charakteryzujące się ziarnami ostrokrawędziastymi o nieforemnych kształtach.

Tłuczeń – kruszywo łamane zwykle o wielkości ziarn od 31,5 mm do 63 mm.

Kliniec – kruszywo łamane zwykle o wielkości ziarn od 4 mm do 31,5 mm.

Miał – kruszywo łamane zwykle o wielkości ziarn do 4 mm.

Mieszanka drobna granulowana – kruszywo uzyskane w wyniku rozdrobnienia w granulacjach łamanego kruszywa zwykłego, charakteryzujące się chropowatymi powierzchniami i foremnych kształtem ziarn o stępionych krawędziach i narożach, o wielkości ziarn od 0,075 mm do 4 mm.

Piasek – kruszywo naturalne o wielkości ziaren do 2 mm.

4.2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni tłuczniowej są wg PN-EN 13043:2004:

- kruszywo łamane zwykle – tłuczeń i kliniec,
- mieszanka drobna granulowana,
- kruszywo do zamulenia górnej warstwy nawierzchni – miał,
- woda do skropienia podczas wałowania i zamulania.

Dla dróg obciążonych ruchem:

- średnim i lekkośrednim – kruszywo klasy co najmniej II gatunek 2,
- lekkim i bardzo lekkim – kruszywo klasy II lub III, gatunek 2.

4.3. Sprzęt

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

- układarek lub równiarek do rozścielania tłucznia,
- walców statycznych, zwykle o nacisku jednostkowym co najmniej 30 kN/m, ew. walców wibracyjnych o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowych zagęszczarek wibracyjnych o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m²,
- przewoźnych zbiorników do wody (beczkowozów) zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody oraz pomp do napełniania beczkowozów wodą.

4.4. Wykonanie robót

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno spełniać wymagania określone w ST „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Jeżeli podłoże ulepszone pod nawierzchnię, wykonane z materiałów związanych spoiwami lub lepiszczami, wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Nawierzchnia powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową lub według zaleceń Inspektora Nadzoru, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w krawędzi pobocza w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Odstępy między palikami lub szpilkami nie powinny być większe niż co 10 m, co umożliwi prawidłowe naciągnięcie sznurków lub linek.

Grubość warstwy nawierzchni tłuczniowej po zagęszczeniu powinna wynosić 10 cm.

Kruszywo grube powinno rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnięto grubość projektowaną.

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być zagęszczane przejściami walca statycznego gładkiego, o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczenie nawierzchni o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi.

Zagęszczenie nawierzchni o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Zagęszczanie można zakończyć, gdy przed kołami walca przestają się tworzyć fale a ziarno tłucznia o wymiarze około 40 mm pod naciskiem koła walca nie wślacza się w nawierzchnię, lecz miażdży się na niej.

Po zagęszczeniu warstwy kruszywa grubego należy zaklinować ją poprzez stopniowe rozsypywanie klinca od 4 do 20 mm i mieszanki drobnej granulowanej od 0,075 do 4 mm przy ciągłym zagęszczaniu walcem statycznym gładkim.

Warstwy dolnej (o ile układa się na niej od razu warstwę górną) nie klinuje się, gdyż niecałkowicie wypełnione przestrzenie między ziarnami tłucznia powodują lepsze związanie obu warstw ze sobą. Natomiast górną warstwę należy klinować tak długo, dopóki wszystkie przestrzenie nie zostaną wypełnione klinem.

W czasie zagęszczania walcem gładkim zaleca się skrapiać kruszywo wodą tak często, aby było stale wilgotne, co powoduje, że kruszywo mniej się kruszy, mniej wyokrągla i łatwiej układa szczelnie pod walcem.

Zagęszczenie można uważać za zakończone, jeśli nie pojawiają się ślady po walcach i wyburzenia warstwy kruszywa przed wałami.

Jeśli nie wykonuje się zamulenia nawierzchni, to do klinowania kruszywa grubego należy dodawać również miąż.

W przypadku zagęszczania kruszywa sprzętem wibracyjnym (walcami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/mm lub płytowymi zagęszczarkami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m²), zagęszczenia należy przeprowadzać według zasad podanych dla walców gładkich, lecz bez skrapiania kruszywa wodą. Liczbę przejść sprzętu wibracyjnego zaleca się ustalić na odcinku próbnym.

W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna. Nawierzchnia, jeśli nie była zagęszczana urządzeniami wibracyjnymi, powinna być równomiernie zajeżdżana (dogęszczona) przez samochody na całej jej szerokości w okresie od 2 do 6 tygodni, w związku z czym zaleca się przekładanie ruchu na różne pasy przez odpowiednie ustawianie zastaw.

4.5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w niniejszej specyfikacji.

W czasie robót przy budowie nawierzchni tłuczniowej należy kontrolować z częstotliwością podaną poniżej, następujące właściwości:

- a) uziarnienie kruszywa, zawartość zanieczyszczeń obcych w kruszywie ziaren nieforemnych w kruszywie - co najmniej 1 raz na dziennej działce roboczej z tym, że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 m²,
- b) ścieralność kruszywa, nasiąkliwość kruszywa, odporność kruszywa na działanie mrozu – przy każdej zmianie źródła pobierania materiałów.

Próbki należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru.

Badania pełne kruszywa powinny być wykonane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót i zawsze w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów oraz na polecenie Inspektora Nadzoru. Próbki do badania pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inspektora Nadzoru.

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu, co najmniej w dwóch losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na 400 m² nawierzchni.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nawierzchni nie powinny przekraczać $\pm 10\%$.

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm i – 2 cm.

Pomiary nośności nawierzchni tłuczniowej należy wykonać płytą o średnicy 30 cm, zgodnie z BN-64/8931-02. Pomiar należy wykonać według zaleceń Inspektora Nadzoru.

Wymaga się aby wtórny moduł odkształcenia zmierzony płytą był nie mniejszy niż 140 Mpa. Zagęszczenie nawierzchni tłuczniowej należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, jest nie większy od 2,2 ($M_E^H : M_E^I \leq 2,2$).

4.6. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

4.7. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

PN-EN 1097:2002 Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie nasiąkliwości.

PN-EN 933-4:2001 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren