

OF PROJEKT

USŁUGI PROJEKTOWE

54-315 Wrocław ul. Dziwnowska 12/2 tel. 71 35 44 670

e-mail : fortad@interia.pl NIP 894 103 40 76

Stadium dokumentacji :Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych STO ÷ ST4

Branża: wielobranżowa

Nazwa opracowania

**PRZEBUDOWA WODOCIAGU I KANALIZACJI
SANITANEJ W UL. WOJSKA POLSKIEGO
W BYSTRZYCY KŁODZKIEJ**

Inwestor: **ZWiK Sp. z o.o. Bystrzyca Kłodzka**

Adres inwestycji: **obr. Bystrzyca Kłodzka - Centrum**

Opracował: **Tadeusz Foremniak - cz. sanitarna**

Opracowała : **inż. Urszula Glubiak- cz. drogowa**

Wrocław 04.2015

OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST O

**PRZEBUDOWA WODOCIAGU I KANALIZACJI
SANITARNEJ W UL. WOJSKA POLSKIEGO
W BYSTRZYCY KŁODZKIEJ**

WYMAGANIA OGÓLNE

S P I S T R E Ś C I

- 1. WSTĘP.**
- 2. MATERIAŁY**
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT MATERIAŁÓW**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 7. OBMIAR ROBÓT**
- 8. ODBIÓR TECHNICZNY**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OST - ogólna specyfikacja techniczna
ST - specyfikacja techniczna
PZJ - program zapewnienia jakości
bhp - bezpieczeństwo i higiena pracy
ST O - „Wymagania ogólne”

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Ogólnej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Ogólnej Specyfikacji Technicznej (OST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych odtwarzanych nawierzchni drogi powiatowej nr 3236 D - ulicy Wojska Polskiego oraz dróg gminnych po przebudowie sieci kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej w miejscowości Bystrzyca Kłodzka.

1.2 Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych. Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach wojewódzkich, powiatowych i gminnych.

1.3 Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych ogólnymi specyfikacjami technicznymi dla poszczególnych robót drogowych :

ST – 1 Roboty rozbiórkowe nawierzchni

ST – 4 Odtworzenie nawierzchni dróg

1.4 Określenia podstawowe

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

Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).

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

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

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, Wykonawcą i projektantem.

Inspektor zadania - osoba wymieniona w danych kontraktowych wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca, odpowiedzialna za nadzorowanie robót.

Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

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

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

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

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

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

Książka obmiarów – akceptowany przez Inspektora projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora.

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

Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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 czynni-

ków atmosferycznych.

b) warstwa wiążąca – warstwa znajdująca się między warstwą ścierną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

c) podbudowa – dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

d) podbudowa zasadnicza – górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

e) podbudowa pomocnicza – dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.

f) warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

g) warstwa odcinająca – warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

h) 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.

Objazd tymczasowy – droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

Odpowiednia (bliższa) 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 umieszczania 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.

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

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

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

Polecenie Inspektora – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika Projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

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

Przedsięwzięcie budowlane – kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i w przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

Przepust – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieku, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.

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

Przeszkoda sztuczna – dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.

Przetargowa dokumentacja projektowa – część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

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

Szerokość użytkowa obiektu – szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.

Ślepy kosztorys – wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

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

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

polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją/przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

1.5.1 Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2 Dokumentacja projektowa

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

- **zamawiającego**; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,
- **wykonawcy**; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

1.5.3 Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inwestora stanowią część umowy a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Kontraktowych warunkach ogólnych” , - („Ogólnych warunkach umowy”). Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora/Kierownika Projektu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST. Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4 Zabezpieczenie terenu budowy

a) Roboty modernizacyjne/przebudowa i remontowe („pod ruchem”) :

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego i utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi tu do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt Organizacji Ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji Ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu. W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora projektu. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/

Kierownikiem Projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika Projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera / Kierownika Projektu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

b) Roboty o charakterze inwestycyjnym :

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inspektorem. Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inspektorem. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

1.5.5 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na :

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

1.5.6 Ochrona przeciwpożarowa

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

1.5.7 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 aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych 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 jakiegokolwiek 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 oraz władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego. 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. Inspektor będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier/Kierownik Projektu ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

1.5.9 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. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormalnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera/Kierownika Projektu. Kierownik Projektu może polecić aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora.

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. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.12 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inspektora o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inspektora.

1.5.13 Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu

nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi Projektu do zatwierdzenia.

1.5.14 Wykopaliska

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

1.6 Zaplecze Zamawiającego

O ile warunki kontraktu przewidują realizację, Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Zamawiającemu pomieszczenia biurowe, sprzęt, transport oraz inne urządzenia towarzyszące, zgodnie z wymaganiami podanymi w ST O - „Zaplecze Zamawiającego”.

2. MATERIAŁY

2.1 Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na 3 tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi Projektu do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie realizacji robót.

2.2 Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych. Wykonawca ponosi wszystkie koszty z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót. Humus i nadkład, czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów, miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji 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. Wykonawca nie będzie prowadził żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera/Kierownika Projektu. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3 Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora. Jeśli Zamawiający i Inspektor 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. Każdy rodzaj robót, w którym znaj-

dują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

2.4 Wariantowe stosowanie materiałów

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

2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy, w miejscach uzgodnionych z Inspektorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora.

2.6 Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera / Kierownika Projektu w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości. W przypadku, gdy Inspektor będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki :

- a) Inspektor będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inspektor będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- c) jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nienależącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inspektora zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

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 ST, PZJ lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera / Kierownika Projektu; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora. Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora. 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 kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny. Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika Projektu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

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

drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków, mogą być dopuszczone przez Inspektora, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót. Jest również odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora. Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót, zostaną usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inspektora. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera / Kierownika Projektu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektora 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 rozważane kwestie. Polecenia Inspektora powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inspektora, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera / Kierownika Projektu program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz ustaleniami. Program zapewnienia jakości powinien zawierać :

a) część ogólną opisującą :

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- 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 i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektora.

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 pomiarowo-kontrolne,
- 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, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nieodpowiadającymi 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 jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektora może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy Inspektorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inspektor będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu ich inspekcji. Inspektor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor 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 będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora. Na zlecenie Inspektora, Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

6.4 Badania i pomiary

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

6.5 Raporty z badań

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

6.6 Badania prowadzone przez Inspektora

Inspektor jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy. Inspektor, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, przez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inspektor powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor oprze się wyłącznie na wła-

nych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST. 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 może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają :

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

2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z :Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w punkcie 1 i które spełniają wymogi ST. W przypadku materiałów, dla których wyżej wymienione dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać wyżej wymienione dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8 Dokumenty budowy

(1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] 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 Inspektorowi. Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności :

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

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

(2) Książka obmiarów

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

(3) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora.

(4) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się oprócz wymienionych w punktach 1 - 3 następujące dokumenty :

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

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2 Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4 Wagi i zasady 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.

7.5 Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz 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.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Rodzaje odbiorów 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.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera/Kierownika Projektu. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

8.3 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.

8.4 Odbiór ostateczny robót

8.4.1 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. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora 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 przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach, nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST, z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.4.2 Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego

robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty :

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ewentualnie uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopie 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 zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w 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.

9.2 Warunki umowy i wymagania ogólne STO

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w STO obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

9.3 Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje :

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorowi i odpowiednimi Instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu

- (c) opłaty/dzierżawy terenu,
- (d) przygotowanie terenu,
- (e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- (f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje :

- (a) oczyszczenie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- (b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje :

- (a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- (b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST - 1

PRZEBUDOWA WODOCIĄGU I KANALIZACJI SANITARNEJ W UL. WOJSKA POLSKIEGO W BYSTRZYCY KŁODZKIEJ

Roboty rozbiórkowe nawierzchni

**NAZWY I KODY WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA
ZAMÓWIEŃ (CPV)**

grupa:

45100000 – 8 Przygotowanie terenu pod budowę

b) klasa

**45110000 – 1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów
Budowlanych . Roboty ziemne**

c) kategoria:

45111000 – 8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

S P I S T R E Ś C I

- 1. WSTĘP.**
 - 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**
 - 1.2 Zakres stosowania ST - 1**
 - 1.3 Zakres robót objętych ST - 1**
 - 1.4 Określenia podstawowe**
 - 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

- 2. MATERIAŁY**

- 3. SPRZĘT**

- 4. TRANSPORT MATERIAŁÓW**

- 5. WYKONANIE ROBÓT**
 - 5.1 Prace przygotowawcze**
 - 5.2 Wykonanie robót rozbiórkowych**

- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

- 7. OBMIAR ROBÓT**
 - 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**
 - 7.2 Jednostki obmiarowe**

- 8. ODBIÓR TECHNICZNY**

- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

- 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST – 1) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych odtwarzanych nawierzchni drogi powiatowej nr 3236 D ulicy Wojska Polskiego oraz dróg gminnych po przebudowie sieci kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej w miejscowości Bystrzyca Kłodzka.

1.2 Zakres stosowania ST - 1

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i zamówieniowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST - 1

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST – 1) dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką nawierzchni i elementów dróg na trasie budowanej kanalizacji sanitarnej i wodociągowej. Zakres Robót objętych niniejszą ST jest następujący :

1.3.1 Rozebranie jezdni asfaltobetonowych :

- a) mechaniczne cięcie nawierzchni asfaltobetonowej,
- b) mechaniczne rozebranie nawierzchni asfaltobetonowej, warstwy ścieralnej i wiążącej
- c) wywiezienie gruzu z rozbiórki asfaltu
- d) wywiezienie tłucznia lub kruszywa na odległość 5 km ,

1.3.2 Rozebranie krawężników i obrzeży :

- a) mechaniczne rozebranie krawężników i obrzeży,
- b) wywiezienie gruzu z rozbiórki

1.3.3 Rozebranie jezdni z kostki kamiennej brukowej :

- a) mechaniczne rozebranie nawierzchni z kostki kamiennej brukowej (80% do odzysku),
- b) wywiezienie gruzu z rozbiórki na odległość do 5 km,
- c) wywiezienie tłucznia lub kruszywa na odległość do 5 km

1.3.4 Rozebranie nawierzchni wjazdów z kostki betonowej brukowej :

- a) mechaniczne rozebranie nawierzchni z kostki betonowej (70% do wykorzystania powtórnego) ,
- b) wywiezienie gruzu z rozbiórki na odległość do 5 km,
- c) wywiezienie tłucznia lub kruszywa na odległość do 5 km

1.3.5 Rozebranie nawierzchni wjazdów z kostki kamiennej granitowej :

- a) mechaniczne rozebranie nawierzchni z kostki kamiennej (80% do wykorzystania),
- b) wywiezienie gruzu z rozbiórki na odległość do 5 km,
- c) wywiezienie tłucznia lub kruszywa na odległość do 5 km

1.3.6 Rozebranie nawierzchni wjazdów z asfaltu lanego :

- a) mechaniczne rozebranie nawierzchni z asfaltu lanego,
- b) wywiezienie gruzu z rozbiórki na odległość do 5 km,
- c) wywiezienie tłucznia lub kruszywa na odległość do 5 km

1.3.7 Rozebranie nawierzchni chodnika z kostki betonowej :

- a) mechaniczne rozebranie nawierzchni z kostki betonowej (70% do wykorzystania powtórnego),
- b) wywiezienie gruzu z rozbiórki na odległość do 5 km,
- c) wywiezienie tłucznia lub kruszywa na odległość do 5 km

1.3.8 Rozebranie nawierzchni chodnika z płytek betonowych chodnikowych :

- a) mechaniczne rozebranie nawierzchni z płytek betonowych chodnikowych o wymiarach 35*35*5 cm ,

- b) wywiezienie gruzu z rozbiórki na odległość do 5 km,
- c) wywiezienie tłucznia lub kruszywa na odległość do 5 km

1.3.9 Rozebranie nawierzchni chodnika z asfaltu lanego :

- a) mechaniczne rozebranie nawierzchni z asfaltu lanego,
- b) wywiezienie gruzu z rozbiórki na odległość do 5 km,
- c) wywiezienie tłucznia lub kruszywa na odległość do 5 km

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze Specyfikacją Techniczną STO „Wymagania ogólne” oraz z obowiązującymi Polskimi Normami.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót oraz za ich zgodność ze Specyfikacją Techniczną i Poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące organizacji Robót podano w Specyfikacji Technicznej STO „Wymagania ogólne” – punkt 1.5.

2. MATERIAŁY **Nie występują**

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w STO „Wymagania ogólne” – punkt 3. Sprzęt do robót rozbiórkowych musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii oraz warunków wykonywania robót. Sprzęt nie może wpływać niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Do wykonania robót rozbiórkowych może być wykorzystany sprzęt podany niżej lub inny zaakceptowany przez Inspektora :

- piły spalinowe do cięcia asfaltu i betonu,
- młoty pneumatyczne,
- zrywarka,
- spycharka i koparka,
- samochody samowyładowcze, samochód skrzyniowy,
- żuraw samochodowy
- ładowarka kołowa

Inny sprzęt – odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie Organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora.

4. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Warunki ogólne stosowania środków transportu podano w STO „Wymagania ogólne” punkt 4. Do transportu materiału z prac rozbiórkowych stosuje się samochody samowyładowcze i inne środki transportu odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie Organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do Robót należy :

- zapoznać się z planami sytuacyjno – wysokościowymi;
- z odpowiednim Zarządem Dróg uzgodnić protokolarnie warunki i termin prowadzenia robót;
- ustalić miejsce Terenu Budowy w tym Zaplecza
- ustalić miejsce składowania gruzu ;

Należy wytyczyć oś kanałów w drogach przez uprawnionego geodetę ;

- wyznaczyć granice rozbieranej nawierzchni dróg;
- zabezpieczyć teren prac zgodnie z organizacją Ruchu.

5.2 Wykonanie robót rozbiórkowych

Gruz i materiały z rozbiórki nawierzchni i elementów dróg należy wywieźć na miejsce wybrane przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora. Wstępnie przyjmuje się wywóz gruzu z rozbiórek na odległość 5 km. W miejscach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej należy rozebrać istniejącą nawierzchnię jezdni, krawężników i obrzeży, wjazdów oraz chodników. Granice rozbieranej nawierzchni powinny być ustalone na podstawie geodezyjnego wytyczenia przebiegu projektowanych kanałów z uwzględnieniem szerokości wykopu dla danego rodzaju i średnicy rur kanałowych oraz poszerzenia po 50 cm z każdej strony wykopu. Jeśli zapisy w Dokumentach Kontraktowych nie wymagają inaczej, to w przypadku kanałów zlokalizowanych w jezdniach rozbiórkę nawierzchni należy wykonać na całej szerokości wykopu + 2 x 0,20 m + 2x0,50 m (obudowa + poszerzenia po obu stronach krawędzi wykopu). Da to łączną szerokość pasa odtworzenia nawierzchni 2,90 m (przy jednym kanale) oraz 3,90 m lub szerzej (przy dwóch kanałach). Prace związane z rozbiórką nawierzchni powinny być uzgodnione przez Wykonawcę z odpowiednimi władzami. Obiekty znajdujące się w pasie robót, nie przeznaczone do usunięcia powinny być przez Wykonawcę zabezpieczone przed uszkodzeniem. Jeżeli obiekty, które mają być zachowane, zostaną uszkodzone lub zniszczone przez wykonawcę, to powinny być odtworzone na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera i o ile wynika to z odrębnych przepisów – przez odpowiednie władze. Roboty rozbiórkowe obejmą usunięcie wszystkich warstw nawierzchni drogowych wskazanych przez Inżyniera. Wstępnie przyjęto grubość warstw nawierzchni do rozbiórki analogicznie do zaprojektowanych przekrojów konstrukcyjnych odtwarzanych nawierzchni dróg. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. Roboty rozbiórkowe nawierzchni z mas mineralno – bitumicznych można wykonywać mechanicznie lub ręcznie z odcięciem krawędzi jezdni przy pomocy piły tarczowej na całej wysokości warstw bitumicznych. Sposób rozbiórki uzgodnić z Inspektorem. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce nawierzchni dróg i elementów pasa drogowego powinny być tymczasowo zabezpieczone zgodnie z projektem Organizacji Ruchu Zastępczego. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STO „Wymagania ogólne” - punkt 6. Wykonawca jest zobowiązany do stałej kontroli prowadzonych Robót. Sprawdzenie zgodności wykonanych Robót z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora polega na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów. Kontrola jakości robót rozbiórkowych nawierzchni polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót oraz sprawdzeniu materiałów do powtórnego wykorzystania.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w Specyfikacji Technicznej STO „Wymagania ogólne” – punkt 7.

7.2 Jednostki obmiarowe

Jednostką obmiarową dla robót rozbiórkowych jest odpowiednio m² (**metr kwadratowy**) rozebranej jezdni (dla każdego rodzaju drogi – według punktu 1.3) z wywiezieniem materiału z rozbiórki – z dokładnością do 0,1 m², m (**metr**) rozebranych krawężników, obrzeży z wywozem – z dokładnością do 0,1 m.

8. ODBIÓR TECHNICZNY

Ogólne zasady odbioru robót podano w STO „Wymagania ogólne” – punkt 8. Odbiór robót obejmuje sprawdzenie sposobu wykonania rozbiórek pod względem kompletności ich wykonania oraz sprawdzenie materiałów przewidzianych do powtórnego wykorzystania w tym ich ilości, jakości i sposobu składowania.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w STO „Wymagania ogólne” punkt 9. Płatności będą dokonywane na podstawie obmiaru robót zgodnie z punktem 7 niniejszej ST. Zakres Robót jest podany w pkt.1.3 niniejszej ST. Cena jednostki obmiarowej obejmuje odpowiednio :

- przygotowanie obiektów do rozbiórki (w tym: wyznaczenie granic rozbieranej nawierzchni),
- wykonanie robót rozbiórkowych wg punktu 1.3,
- przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki.
- składowe wymienione w punkcie 9.1 STO

Przewidywana ilość jednostek obmiarowych według Dokumentacji Projektowej wynosi:

DROGA POWIATOWA

1. rozebranie warstw nawierzchni asfaltobetonowej ulicy Wojska Polskiego :

- warstwy ścieralnej - 5893,40 m²
- warstwy wiążącej - 5683,50 m²

rozebranie warstw nawierzchni z kostki kamiennej ulicy Wojska Polskiego :

- kostka kamienna - 73,00 m²
- podsypka piaskowo – cementowa - 73,00 m²

rozebranie nawierzchni wjazdów na posesje z kostki betonowej :

- kostka betonowa brukowa - 46,40 m²

rozebranie nawierzchni wjazdów na posesje z asfaltu lanego :

- warstwa ścieralna z asfaltu lanego - 16,00 m²

rozebranie nawierzchni wjazdów na posesje z kostki kamiennej :

- kostka kamienna granitowa - 44,40 m²

rozebranie nawierzchni chodników z asfaltu lanego :

- warstwa ścieralna z asfaltu lanego - 399,20 m²

rozebranie nawierzchni chodników z kostki betonowej :

- kostka betonowa brukowa polbruk - 5,00 m²

rozebranie nawierzchni chodników z płytek betonowych chodnikowych :

- płytki betonowe chodnikowe 35x35x5 cm - 852,40 m²

rozebranie krawężników :

- krawężniki - 662,00 m
- ława betonowa - 43,10 m³

rozebranie obrzeży :

- obrzeże betonowe - 264,00 m
- ława betonowa - 15,80 m³

2. rozebranie jezdni - nawierzchnia asfaltobetonowa ulicy A. Mickiewicza :

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego ścisłego 0/11 mm - 188,50 m²
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego półściśłego 0/25 mm - 123,50 m²

rozebranie krawężników :

- krawężniki - 3,00 m
- ława betonowa - 0,20 m³

rozebranie nawierzchni chodników z płytek betonowych chodnikowych :

- płytki betonowe chodnikowe 35x35x5 cm - 4,50 m²

DROGI GMINNE

1. rozebranie warstw nawierzchni asfaltobetonowej ulicy Leńskiego :

- warstwa ścieralna - 17,60 m²
- warstwa wiążąca - 8,80 m²

2. rozebranie warstw nawierzchni asfaltobetonowej ulicy 1 – go Sierpnia :

- warstwa ścieralna - 14,00 m²
- warstwa wiążąca - 14,00 m²

3. rozebranie warstw nawierzchni asfaltobetonowej ulicy Kopernika i Gagarina :

- warstwa ścieralna - 75,00 m²
- warstwa wiążąca - 75,00 m²

rozebranie krawężników :

- krawężniki - 23,00 m
- ława betonowa - 1,50 m³

rozebranie nawierzchni chodników z płytek betonowych chodnikowych :

- płytki betonowe chodnikowe 35x35x5 cm - 40,00 m²

rozebranie obrzeży :

- obrzeże betonowe - 16,00 m
- ława betonowa - 1,00 m³

4. rozebranie warstw nawierzchni asfaltobetonowej ulicy Polnej :

- warstwa ścieralna - 321,70 m²
- warstwa wiążąca - 245,30 m²

5. rozebranie warstw nawierzchni asfaltobetonowej ulicy Pl. Kościuszki i Kasztanowej :

- warstwa ścieralna - 221,20 m²
- warstwa wiążąca - 190,20 m²

rozebranie krawężników :

- krawężniki - 31,00 m
- ława betonowa - 2,00 m³

rozebranie nawierzchni chodników z asfaltu lanego :

- warstwa ścieralna z asfaltu lanego - 46,00 m²

6. rozebranie warstw nawierzchni z kostki kamiennej ulicy na działce nr 975/dr :

- kostka kamienna - 33,00 m²
- podsypka piaskowo – cementowa - 33,00 m²

rozebranie krawężników :

- krawężniki - 5,00 m
- ława betonowa - 0,35 m³

rozebranie nawierzchni chodników z asfaltu lanego :

- warstwa ścieralna z asfaltu lanego - 5,30 m²

7. rozebranie warstw nawierzchni asfaltobetonowej ulicy J. Słowackiego :

- warstwa ścieralna - 79,00 m²
- warstwa wiążąca - 20,00 m²

rozebranie warstw nawierzchni z kostki kamiennej ulicy Jana Pawła II :

- kostka kamienna - 39,00 m²
- podsypka piaskowo – cementowa - 39,00 m²

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Roboty wykonywać zgodnie z przepisami podanymi w STO „Wymagania ogólne” – punkt 10.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST – 2

PRZEBUDOWA WODOCIAGU I KANALIZACJI SANITARNEJ W UL. WOJSKA POLSKIEGO W BYSTRZYCY KŁODZKIEJ

Roboty ziemne

NAZWY I KODY WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (CPV):

- a) GRUPA:
45200000 – 9 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE WZNOSZENIA KOMLETNYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH LUB ICH CZĘŚCI ORAZ ROBOTY W ZAKRESIE INŻYNIERII LĄDOWEJ.
- b) KLASA:
45230000 – 8 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY RUROCIĄGÓW, LINII KOMUNIKACYJNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH, AUTOSTRAD, DRÓG, LOTNISK I KOLEI; WYRÓWNYWANIE TERENU.
- c) KATEGORIA:
45231000 – 5 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY RUROCIĄGÓW, CIĄGÓW KOMUNIKACYJNYCH I LINII ENERGETYCZNYCH

SPIS TREŚCI

- 1. SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST – 2**
- 2. CZĘŚĆ OGÓLNA**
 - 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**
 - 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST – 2**
 - 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST – 2**
 - 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**
 - 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**
- 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH**
- 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**
- 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU MATERIAŁÓW**
- 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**
 - 5.1. PRACE PRZYGOTOWAWCZE**
 - 5.2. WYKONANIE WYKOPÓW**
 - 5.2.1. Ogólne zasady wykonywania robót ziemnych**
 - 5.2.2. Usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu)**
 - 5.2.3. Odspojenie gruntu**
 - 5.2.4. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy wykopu**
 - 5.2.5. Podłoże**
 - 5.2.6. Zasyпка i zagęszczenie gruntu**
 - 5.2.7. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem**
- 6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ ROBÓT ZIEMNYCH**
 - 6.1. KONTROLA PRZED PRYZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT**
 - 6.2. KONTROLA W TRAKCIE WYKONYWANIA PRAC**
 - 6.3. DOPUSZCZALNE TOLERANCJE I WYMAGANIA.**
- 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**
 - 7.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT ZIEMNYCH**
 - 7.2. JEDNOSTKI OBMIAROWE**
- 8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT ZIEMNYCH**
- 9. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

1. Część ogólna

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST-2) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych przy budowie inwestycji pn „Przebudowa wodociągu i kanalizacji sanitarnej w ul. Wojska Polskiego, w miejscowości Bystrzyca Kłodzka”

1.2 Zakres stosowania ST-2

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST-2

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania i odbioru Robót ziemnych przy wykonywaniu wykopów na odkład w gruncie kat. III - VI, ukształtowaniu podłoża w gruncie kat. III- VI oraz zasypek gruntem z urobku.

Generalnie bilans mas ziemnych wykazuje, że w trakcie prowadzenia robót ziemnych na budowie sieci wodociągowych, sieci kanalizacyjnych oraz budowie pompowni ścieków uzyska się nadwyżkę ziemi. Ziemię tę należy wywieźć na teren składowania odpadów wskazany przez Inwestora oraz wykorzystać do wyrównania nierówności terenu np. drogi gminne nieutwardzone.

Opis Robót ziemnych

Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej wraz z pompowniami ścieków oraz sieć wodociągowa jest zlokalizowana na terenie miejscowości Bystrzyca Kłodzka. Wpięcia do istniejącej sieci wodociągowej oraz rurociągi kanalizacyjne i wodociągowe będą wykonywane w wykopie otwartym wąskoprzestrzennym, umocnionych na głębokości do 1,60 – 3,15 m pod terenem. Kanały sanitarne grawitacyjne \varnothing 0,25,0,20 , 016 PVC ,oraz rurociągi wodociągowe De 90,110,160,200,250 PE oraz przyłącza wodociągowe De 32,40,63,90 PE zlokalizowane są w większości w obrębie dróg o nawierzchni asfaltowej, kostki brukowej oraz ziemnej oraz na terenach nieutwardzonych/ tereny posesji/ Posadowienie rurociągów nie może nastąpić w warstwie gruntów rodzimych spoistych w związku z powyższym przy układaniu sieci przewiduje się zakup i dowóz podsypki pod przewody. Należy także wymienić grunt w strefie prowadzenia rury (min. 30 cm ponad wierzch rury) na grunt niespoisty tzn. warstwę ochronną piaskowo – żwirową zagęszczoną do 95 % zmodyfikowanej wartości Proctora. **W obrębie dróg o nawierzchni asfaltowej / powiatowa i gminne / przewidziano całkowitą wymianę gruntu.** Zasypywanie nad strefą ochronną rury prowadzić mechanicznie zasypując warstwami max 20 cm; zagęszczenie 100 % wg Proctora – w pasie drogowym, 95 % wg Proctora w terenach nieutwardzonych.

Zakres Robót objętych niniejszą ST jest następujący:

1.3.1. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej o grubości 20 cm i rozścielenie po zakończeniu Robót

- a. Mechaniczne zdjęcie humusu z pasa o szerokości 3 m, na odkład obok wykopu;
- b. Formowanie humusu w przyzmy;
- c. Rozścielenie humusu po zasypaniu wykopów.

1.3.2. Wykonanie wykopów liniowych dla sieci wodociągowej i kanalizacyjnej

- a. Wykopy na odkład miejscowy, umocnione wypraskami z rozparciem poziomym.

1.3.3. Montaż i demontaż tymczasowego podwieszenia istniejących rurociągów i kanałów

1.3.4. Montaż i demontaż tymczasowego podwieszenia istniejących kabli

1.3.5. Wykonanie podłoża pod wodociągi oraz warstwy ochronnej (obsypki i zasypki wstępnej) kruszywami naturalnymi dowiezionymi

- a. Zakup i dostarczenie kruszywa do miejsca wbudowania;

- b. Wykonanie podsypki o grubości 10 cm z zagęszczeniem;
 - c. Wykonanie obsypki do wysokości 20 cm nad wierzchem rury z zagęszczeniem;
 - d. Wykonanie zasyпки wstępnej do wysokości 30 cm ponad wierzch rury z zagęszczeniem.
- 1.3.6. Zасыpywanie wykopów gruntem z odkładu miejscowego**
- a. Zасыпка główna wykopów warstwami max 30 cm, z zagęszczeniem (Dpr = 95 %);
 - b. Przemieszczenie gruntu spycharkami.
- 1.3.7. Zасыpywanie wykopów gruntem piaszczystym, dowiezionym pod drogami**
- a. Zасыпка główna wykopów warstwami max 30 cm, z zagęszczeniem (Dpr = 100%).
- 1.3.8. Załadunek i odwóz nadmiaru ziemi z wykopów**
- a. Załadunek na samochody gruntu stanowiącego nadmiar ziemi (podsypka i zасыпка wstępna);
 - b. Odwóz ziemi na miejsce wskazane przez Zamawiającego

1.4. Określenia podstawowe

Niektóre określenia użyte w niniejszym opracowaniu:

Podłoże – podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał, z którego wykonano rury przewodu wodociągowego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

Podsypka – materiał gruntowy między dnem wykopu, a dnem przewodu wodociągowego i obsypką.

Obsypka – materiał gruntowy między podsypką a zасыpką wstępną, otaczający przewód wodociągowy.

Zасыпка wstępna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

Zасыпка główna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zасыпки wstępnej i terenem.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora.

Rury i kable krzyżujące się z wykonywanymi wykopami należy zabezpieczyć poprzez ich podwieszenie.

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

1. Materiały wbudowane:

- grunt wydobyty z wykopów i składowany na odkład do zасыpywania wodociągów – wg PN – 86 – B – 02480 i PN – 81/B – 03020, (do zасыpywania wykopu powyżej strefy ochronnej należy stosować grunty sypkie, średnio lub gruboziarniste, dobrze zagęszczające się, bez korzeni, grud i kamieni, mineralne. Do zасыпки można użyć grunt wydobyty z wykopu, jeśli spełnia w/w wymagania);
- piasek – wg PN – B – 11113;
- kruszywo mineralne – wg PN – B – 11111

2. Materiały tymczasowe (do usunięcia po zakończeniu prac):

- pale szalunkowe (wypraski) 200 x 40 mm, L = 2 m
- rozpory o średnicy 14 cm
- pale drewniane podporowe gr. 63 mm;
- krawędziaki 10 x 10 cm, deski, podkłady drewniane, pręty stalowe Ø 6 mm dla zabezpieczenia istn. kabli, rurociągów i kanałów;
- materiały pomocnicze

3. Wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt do Robót ziemnych musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii oraz warunków wykonywania Robót. Sprzęt nie może wpływać niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót. Wykonawca powinien wykazywać się możliwością korzystania z następującego Sprzętu, m. in.:

- Spycharek,
- koparek podsiębiernych,
- samochodów samowładowczych 5 – 10 t,
- przewoźnego zespołu prądotwórczego,

- niwelatorów,
- ubijaka spalinowego,
- lekkiej zagęszczarki wibracyjnej (lub płytowej wstrząsowej),
- średniej zagęszczarki wibracyjnej (lub płytowej wstrząsowej),
- samochodu dostawczego do 0,9 t,
- samochodu skrzyniowego do 5 t,
- żurawia samochodowego do 4 t,
- ładowarki kołowej,
- dźwig

i innego Sprzętu – odpowiadającego pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie Organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora.

4. Wymagania dotyczące transportu materiałów

Do transportu gruntu wydobytego z wykopów stosuje się samochody samowyładowcze i inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie Organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora. Materiały sypkie np. piasek, należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem, rozpylaniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami np. innych klas i gatunków. Jeżeli piasek przeznaczony do wykonania podsypki i obsypki nie jest wbudowany bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania to Wykonawca Robót powinien zabezpieczyć materiał przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich powinny być wykonywane roboty ziemne.

5.1 Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do Robót należy :

- zapoznać się z planami sytuacyjno-wysokościowymi, wymiarami i rzędnymi istniejących i projektowanych sieci wodociągowych
- potwierdzić rzędne wysokościowe terenu przeznaczonego pod inwestycję
- z właścicielami terenów uzgodnić protokołarnie warunki i termin prowadzenia robót;
- ustalić miejsce Terenu Budowy
- ustalić miejsce składowania urobku;
- ustalić sposób zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą opadową;
- należy wytyczyć oś wodociągów w terenie przez uprawnionego geodetę;
- dokonać trwałego oznaczenia osi w terenie za pomocą kołków osiowych. Kołki osiowe wbić na załamaniach trasy wodociągów;
- ciąg reperów należy nawiązać do reperów sieci państwowej;
- zabezpieczyć teren prac zgodnie z Organizacją Ruchu;
- powiadomić wszystkich użytkowników obcych sieci o terminie rozpoczęcia robót ziemnych.
- Zabezpieczyć zieleń wysoką występującą w bliskim sąsiedztwie prowadzonych prac.

5.2 Wykonanie wykopów

5.2.1 Ogólne zasady wykonywania robót ziemnych

Wykopy pod przewody wodociągowe należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736:99 oraz PN-EN 805:2001.

Przewiduje się wykonanie prac:

- w wykopach o ścianach pionowych, wąskoprzestrzennych o szerokości B=0,9m
- w wykopach o ścianach pionowych, wąskoprzestrzennych o szerokości B=1.2m

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadłe do trasy wodociągu, połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie

sznura wzdłuż nich i oznaczenie krawędzi na gruncie łopatą. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia odwadniające zabezpieczające wykop przed zalaniem wodami opadowymi i pomierzchniowymi. Przeważnie można to uzyskać przez odpowiednie wyprofilowanie terenu. Wykopy pod realizowany odcinek rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku wodociągu. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów. Jeżeli w skutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie większej niż co 20 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Dopuszczalne odchylenie w planie osi wykopów od osi wytyczonej geodezyjnie nie powinno przekraczać ± 2 cm. Tolerancja dla szerokości wykopu nie powinna przekraczać ± 5 cm.

5.2.2. Usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu)

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, w pasie robót ziemnych, na trasie gdzie występują grunty urodzajne należy zdjąć ok. 20 – to cm – warstwę gleby (humusu) i złożyć obok wykopów. Szerokość pasa do zdjęcia humusu około 2,0 m. Podobnie należy postępować na trasach

przebiegających przez łąki, trawniki, sady. Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek, wyjątkowo gdzie to możliwe, ręcznie. Zdjęty humus należy składować w regularnych przy-mach. Miejsca składowania humusu powinny być tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Po zakończeniu robót budowlanych ziemię urodzajną uzupełnić, rozplanować i zrekułtywować.

5.2.3. Odspojenie gruntu

Po wykonaniu rozbiórki nawierzchni z kostki i asfaltu lub usunięciu warstwy ziemi urodzajnej rozluźnić grunt ręcznie za pomocą łopaty lub mechanicznie koparkami. W miejscach wolnych od istniejącego uzbrojenia wykopy liniowe prowadzić mechanicznie. Przy zblizeniach i skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne prowadzić ręcznie. Wykopy liniowe pod wodociąg i kanalizację, przewiduje się na odkład (miejscowy) i z odwozem. W rejonach Robót z całkowitym odwozem ziemi prace wykonywać odcinkami o długości 50 ÷ 100m. Wydobywana ziemię na odkład miejscowy należy składować w odległości 1 m od krawędzi wykopu, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Odspojenie gruntów skalistych – mechanicznie z wywozem i wymianą gruntu. Nadmiar gruntu należy wywieźć z Terenu Budowy na miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora. Zdjęcie ostatniej warstwy gruntu o grubości 0,2 m z dna wykopu powinno być wykonane ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej i posadowieniem wodociągu i kanalizacji.

5.2.4. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy wykopu

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci wodociągowej zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych sieci. Zgodnie z Dokumentacją Projektową ściany wykopów liniowych na odcinkach wymagających umocnienia należy zabezpieczyć obudową rozpartą wypraskami. Rozbiórkę obudowy wykopu należy prowadzić jednocześnie zasypką wykopu.

5.2.5. Podłoże

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu – tolerancja rzędnych dna wykopu ± 3 cm.

Rury wodociągowe oraz pompownie należy układać w odwodnionym wykopie, na wyrównanym podłożu, z zachowaniem warunku nienaruszalności struktury gruntu rodzimego, zgodnie z zaprojektowanym spadkiem.

- Podłoże dla rur z PE i pompownie podsypka piaskowo – żwirowa gruboziarnista o grubości 15 cm o wymiarach cząstek mniejszych niż 20 mm, zagęszczenie podsypki do 95% wg Proctora. Górną warstwę podsypki wykonać bez zagęszczania, ma to być luźna warstwa piasku grubości $3 \div 5$ cm, wyrównująca dno wykopu;
- Na podłożu zagęszczonym pod pompownie wlać i wypoziomować warstwę betonu chudego o grubości 20 cm
- Podłoże pod rury powinno być tak przygotowane, aby rury po ich ułożeniu opierały się na całej długości. Rura posadowiona na warstwie wyrównawczej (grub. $3 \div 5$ cm) powinna się opierać co najmniej na $\frac{1}{4}$ obwodu.
- Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi podłoża od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5 cm.
- Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej, nie powinno być większe niż 10%;
- Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych w Dokumentacji nie powinno przekraczać ± 1 cm;

Zagęszczanie podsypki należy prowadzić przy użyciu lekkich zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,30 kN) lub lekkich zagęszczarek płytowych o działaniu wstrząsowym (maksymalny ciężar roboczy do 1,00 kN). Materiał podłoża nie może być zmrożony i nie może zawierać kamieni o ostrych krawędziach.

5.2.6. Zasyпка i zagęszczanie gruntu

Zasypkę przewodów należy wykonać zgodnie z normą PN-B-10736:99. Do zasypywania można przystąpić po zakończeniu układania przewodów, wykonaniu inwentaryzacji geodezyjnej oraz po pozytywnym badaniu próby ciśnienia odcinka wodociągu. Zasypanie wodociągu przeprowadza się w następujących etapach:

1. Wykonanie warstwy ochronnej (obsypki i zasyпки wstępnej) rur wodociągowych i kanalizacyjnej do wysokości 30 cm nad wierzch rury materiałem dowiezionym o parametrach jak dla podłoża
2. Wykonanie warstwy ochronnej w miejscach złączy (po próbie szczelności)
3. Wykonanie zasyпки głównej do powierzchni terenu gruntem rodzimym, warstwami co 20 cm z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórką umocnienia wykopu. Zasypkę pod drogami i chodnikami należy prowadzić do poziomu konstrukcji odtwarzanej nawierzchni gruntem piaszczystym (materiałem dowiezionym).

Nie należy zrzucać materiału obsypki na rurę z wysokości większej niż 2 m. Przy zagęszczaniu warstwy ochronnej należy zwracać uwagę by zagęszczarkami nie dotykać bezpośrednio rury.

Obsypka

Obsypka rur musi być prowadzona tak, aby nie nastąpiło jej przemieszczenie.

Z pierwszej warstwy grub. 10-15 cm wykonać wsparcie dla rurociągu na kąt 120° (aby rura opierała się na min $\frac{1}{3}$ swojego obwodu) stanowiące łożysko nośne rury o stopniu zagęszczenia pachwin do 95% w skali Proctora. Następne warstwy obsypki do 60-70% wysokości rury zagęszczać do stopnia $D_{pr} = 95\%$ przy pomocy lekkiej zagęszczarki wibracyjnej [max. ciężar roboczy 0,30 kN] lub lekkiej zagęszczarki płytowej o działaniu wstrząsowym [max ciężar roboczy do 1,0 kN]. W celu uzyskania koniecznego zagęszczenia należy utrzymywać wykop w stanie odwodnionym.

Zasyпка wstępna

Następnie należy wykonać zasypkę wstępną piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury, używając lekkich urządzeń zagęszczających – jak dla obsypki. Zagęszczenie tej warstwy winno wynosić $D_{pr} = 95\%$.

Zasyпка główna

W dalszej kolejności można wykonywać zasypkę główną gruntem rodzimym lub piaskiem (na przejściach poprzecznych pod drogami). Warstwa przykrywająca, występująca w przedziale wysokości od 0,3 do 1,0 m nad wierzchołek rury może być zagęszczona za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,60 kN) lub za pomocą płytowych zagęszczarek wstrząsowych (maksymalny ciężar roboczy 5,00 kN). Średnie i ciężkie urządzenia do zagęszczania gruntu wolno dopiero stosować przy przykryciu rurociągu powyżej 1,0 m.

Powyżej strefy ochronnej zasypu zagęszczenie winno wynosić:

- w terenach nieutwardzonych nie mniej niż 95 % wg Proctora,
- na terenach pod drogami nie mniej niż 100 % wg Proctora
- Zagęszczenie na całej szerokości wykopu warstwami o grubości:
 - 0,15 m – przy zagęszczaniu ręcznym;
 - 0,30 m – przy zagęszczaniu mechanicznym.
 - Zasyпка powinna być dokładnie połączona z gruntem rodzimym, a jednocześnie podczas zagęszczania mechanicznego nie wolno naruszyć struktury gruntu sąsiadującego – dlatego przed zagęszczaniem kolejnej warstwy należy rozebrać umocnienie wykopu (na jej wysokości).
 - Stopień zagęszczania powinien być systematycznie sprawdzany przez uprawnionego Inspektora.
 - Zagęszczenie gruntu nad rurociągiem przy użyciu urządzeń katarowych lub łyżki koparki jest niedopuszczalne.

5.2.7. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem

Na czas budowy projektowanego włączenia w istniejąca sieć przewodów występujące na trasie uzbrojenie podziemne należy zabezpieczyć zgodnie z wymogami użytkowników.

Należy liczyć się z napotkaniem niezainwentaryzowanych sieci obcych szczególnie w obrębie posesji oraz niezainwentaryzowanych drenaży z pól położonych wzdłuż dróg z wylotami do potoku.

W miejscach skrzyżowań projektowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać ręcznie próbne wykopy w celu potwierdzenia przebiegu istniejących sieci. Napotkane uzbrojenie należy natychmiast zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Skrzyżowania z kablami energetycznymi przekroczyć w następujący sposób:

- kabel w miejscu skrzyżowania odkopać sposobem ręcznym; istniejący kabel zabezpieczyć rurą dwudzielną typ 110 PS PEHD po 0,5m poza jezdnię/wjazd/chodnik/oś obiektu liniowego.
- kabel w rurze podwiesić cięgnami do krawędziaka 10 x 10 cm (lub kątownika 50 x 50 mm) opartego o brzożę wykopu co najmniej po 1,5 m z każdej strony;
- przy zasypywaniu wykopu rury dwudzielne pozostawić w gruncie, a podwieszenia zdemontować;
- skrzyżowania z istniejącą siecią wodociągową przekroczyć w następujący sposób:
 - w obrębie przewodu wykop wykonać sposobem ręcznym,
 - rurę podwiesić cięgnami do belki drewnianej lub wyprasek metalowych, pod cięgna podłożyć deski podtrzymujące rurę na całym obwodzie styku cięgna,
 - przy zasypywaniu wykopu zabezpieczenia zdemontować.

Przed wykonaniem prac na skrzyżowaniach z sieciami obcymi należy powiadomić Użytkowników poszczególnych sieci i urządzeń o sposobie i terminie wykonania Robót. Na terenach zmeliorowanych, niezainwentaryzowane, a napotkane i przerwane ciągi drenarskie Wykonawca winien zgłosić Inspektorowi i naprawić pod nadzorem służb melioracyjnych.

6. Opis działań związanych z kontrolą Robót ziemnych

Kontrola związana z wykonaniem Robót ziemnych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz Robót zgodnie z wymaganiami norm. Wyniki kontroli należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy dana fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

6.1. Kontrola przed przystąpieniem do Robót

Badania materiałów użytych do Robót ziemnych następuje poprzez porównanie ich cech z wymaganiami ST, Dokumentacji Projektowej i norm materiałowych. Zastosowane materiały muszą odpowiadać warunkom stawianym przez Użytkownika być zgodne z Specyfikacją Techniczną i Dokumentacją Projektową.

6.2. Kontrola w trakcie wykonywania prac

Wykonawca jest zobowiązany do stałej kontroli prowadzonych Robót. Sprawdzenie zgodności wykonywanych bądź wykonanych Robót z ST, Dokumentacją projektową i Poleceniami Inspektora polega na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

Kontrola usunięcia humusu

Sprawdzenie jakości Robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu.

Kontrola wykopu

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w ST i normach branżowych:

- PN – B – 06050:99 – Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN – b – 10736:99 – Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN – EN 805:2002 – zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.

W szczególności kontrola wykopu powinna obejmować :

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm;
- badanie materiałów i elementów obudowy, badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą gruntową i opadową, sprawdzenie zachowania warunków BHP [zejścia do wykopów (drabiny) powinny być rozmieszczone co 20 m] ;
- badanie metod wykonywania wykopów ;
- badanie odchylenia osi wykopów ;
- sprawdzenie szerokości wykopów ;
- sprawdzenie rzędnych dna wykopów ;
- sprawdzenie zabezpieczenia rurociągów i kabli w obrębie wykopu ;
- badanie podłoża naturalnego przez sprawdzenie czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny grunt rodzimy, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480 ;
- badanie i pomiary szczelności, grubości i zagęszczenia warstwy podłoża przez obmiar i oględziny zewnętrzne oraz badanie wskaźników zagęszczenia, przy czym grubość podłoża należy zbadać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka z dokładnością do 1 cm, zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z p. 5.2.5. ;
- badanie warstwy ochronnej zasypu przez pomiar jej wysokości nad wierzchem rury, zbadanie dotykiem syropkości materiału oraz badanie wskaźników zagęszczenia obsypki i zasypki wstępnej. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m. Zagęszczenie powinno być zgodne z p. 5.2.6.

6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Dopuszczalne odchyłki i wymagania nie ujęte w niniejszej ST regulują normy:

- PN-B-10736:99 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

7.1. Wymagania dotyczące obmiaru Robót ziemnych

Podczas obmiaru robót ziemnych zastosowanie będą miały zasady określone w normie PN-B-06050 : 1999 (Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne).

7.2. Jednostki obmiarowe

Jednostkami obmiarowymi dla robót ziemnych są :

- m³ - wykonania wykopów na odkład miejscowy z umocnieniem ścian wykopów i rozbiórką umocnienia ;
- wywozu nadmiaru ziemi
 - wykonania podłoża i warstwy ochronnej z zagęszczeniem
 - wykonania zasypki z zagęszczeniem;
- m² - zdjęcia i rozścielenia warstwy humusu-z dokładnością do 0,1 m²
- kpl - montażu zabezpieczenia istniejącego kabla,
- montażu i demontażu u konstrukcji podwieszenia istn. rurociągu lub kanału,

8. Opis sposobu odbioru robót ziemnych

Odbiór robót ziemnych dokonywany jest na zasadach Odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbioru robót ziemnych dokonuje się zgodnie z PN-B-10736:1999 i PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania – wg pkt. 6, z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

obejmuje sprawdzenie :

- sposobu wykonania wykopów pod względem obudowy, zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntowa i opadową, wymiarów geometrycznych i rzędnych oraz zabezpieczenia sieci obcych w obrębie wykopu;
- przydatności podłoża naturalnego do budowy sieci wodociągowej i kanalizacyjnej (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności) ;
- podłoża wzmocnionego w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i zagęszczenia,
- warstwy ochronnej zasypu i zasypu do poziomu terenu oraz wskaźników ich zagęszczenia,
- jakości materiałów wbudowanych;

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST – 3

PRZEBUDOWA WODOCIĄGU I KANALIZACJI SANITARNEJ W UL. WOJSKA POLSKIEGO W BYSTRZYCY KŁODZKIEJ

Roboty montażowe

NAZWY I KODY WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (CPV):

- a) GRUPA:
45200000 – 9 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE WZNOŚZENIA KOMLETNYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH LUB ICH CZĘŚCI ORAZ ROBOTY W ZAKRESIE INŻYNIERII LĄDOWEJ I WODNEJ
- b) KLASA:
45230000 – 8 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY RUROCIĄGÓW, LINII KOMUNIKACYJNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH, AUTOSTRAD, DRÓG, LOTNISK I KOLEI; WYRÓWNYWANIE TERENU.
- c) KATEGORIA:
45231000 – 5 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY RUROCIĄGÓW, CIĄGÓW KOMUNIKACYJNYCH I LINII ENERGETYCZNE

SPIS TREŚCI

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST – 3

- 1. CZĘŚĆ OGÓLNA**
 - 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ
 - 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST – 3
 - 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST – 3
 - 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE
 - 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT
- 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW I NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM**
 - 2.1. SIECI WODOCIĄGOWE Z PE – RURY I KSZTAŁTKI
 - 2.1.1 SKŁADOWANIE RUR PE
 - 2.1.2. SKŁADOWANIE ARMATURY
 - 2.1.3 INNE MATERIAŁY DO WYKONANIA SIECI WODOCIĄGOWEJ
 - 2.1.4 MATERIAŁY POMOCNICZE
- 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**
- 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU MATERIAŁÓW**
 - 4.1. TRANSPORT RUR
 - 4.2. TRANSPORT ARMATURY
 - 4.3. TRANSPORT MATERIAŁÓW SYPKICH DO BETONU
- 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT- SIECI WODOCIĄGOWE**
 - 5.1. WARUNKI OGÓLNE SKŁADOWANIA SIECI WODOCIĄGOWEJ
 - 5.2. ROBOTY MONTAŻOWE Z RUR PE
 - 5.3. MONTAŻ RUR OCHRONNYCH
 - 5.4. OZNAKOWANIE TRASY RUROCIĄGÓW I UZBROJENIA
 - 5.5. BLOKI POD ZASUWY I ARMATURĘ
 - 5.6. PRÓBA SZCZELNOŚCI
- 6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT- SIECI KANALIZACYJNE**
 - 6.1. MONTAŻ RUR KANAŁOWYCH
 - 6.2. MONTAŻ SUDZIENEK PREFABRYKOWANYCH BETONOWYCH DN 1000,1200
 - 6.3. MONTAŻ SUDZIENEK Z PP \varnothing 600
 - 6.4. PRÓBA SZCZELNOŚCI KANAŁU
 - 6.5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
- 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT- SIECI KANALIZACYJNE**
 - 7.1. KONTROLA PRZED PRZYSTAPIENIEM DO ROBÓT
 - 7.2. KONTROLA W TRAKCIE WYKONYWANYCH PRAC
 - 7.3. DOPUSZCZENIA I TOLERANCJE
- 8. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ ROBÓT MONTAŻOWYCH**
 - 8.1. KONTROLA PRZED PRZYSTAPIENIEM DO ROBÓT
 - 8.2. KONTROLA W TRAKCIE WYKONYWANIA PRAC
 - 8.3. DOPUSZCZALNE TOLERANCJE I WYMAGANIA.
- 8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT MONTAŻOWYCH**
- 9. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT MONTAŻOWYCH**
- 10. DOKUMENTY ODNIESIENI**

1. Część ogólna

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST – 3) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych przy inwestycji pn. „Przebudowa wodociągu i kanalizacji sanitarnej w ul. Wojska Polskiego miejscowości Bystrzyca Kłodzka”

1.2. Zakres stosowania ST – 3

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST – 3

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania i odbioru Robót związanych z montażem sieci wodociągowych. Wykopy, podłoża i zasypki dla sieci będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji ujęte są w ST-2 – „ Roboty ziemne”. W zakres Robót ujętych niniejszą Specyfikacją Techniczną wchodzi:

1.3.1. Wykonanie sieci wodociągowej wraz z węzłami montażowymi wraz z oznakowaniem taśmą ostrzegawczą i kształtkami , próbą ciśnienia wraz z płukaniem i dezynfekcją.

Sieć rozdzielcza :

- 1) Rury De 110,160,200,250 PE PN 10

Przyłącza wodociągowe :

- 1) Rury De 32, 40,63,90 PE PN 10

1.3.2. Wykonanie kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej wraz z studzienkami , próbą ciśnienia wraz z płukaniem i dezynfekcją.

- 1) Rury \varnothing 0,25 PVC-U SN8
- 1) Rury \varnothing 0,20 PVC-U SN8
- 2) Rury \varnothing 0,16 PVC-U SN8
- 3) Studzienki kanalizacyjne włączowe \varnothing 1000, 1200 betonowe szczelne z włączem żeliwnym D 400
- 4) Studzienki kanalizacyjne niewłączowe \varnothing 600 PP

1.3.3. Montaż zasuw odcinających wodociągowych

- Zasuwy kołnierzowe miękkouszczelniające klinowe z gładkim i wolnym przelotem , skrzynką uliczną i blokiem podporowym oraz oznakowaniem DN 80 PN10/16 żel sferoidalne
- Zasuwy kołnierzowe miękkouszczelniające klinowe z gładkim i wolnym przelotem, skrzynką uliczną i blokiem podporowym oraz oznakowaniem DN 100 PN 10/16 żel sferoidalne
- Zasuwy kołnierzowe miękkouszczelniające klinowe z gładkim i wolnym przelotem, skrzynką uliczną i blokiem podporowym oraz oznakowaniem DN 150 PN 10/16 żel sferoidalne.
- Zasuwy kołnierzowe miękkouszczelniające klinowe z gładkim i wolnym przelotem, skrzynką uliczną i blokiem podporowym oraz oznakowaniem DN 200 PN 10/16 żel sferoidalne.
- Zasuwy kołnierzowe miękkouszczelniające klinowe z gładkim i wolnym przelotem, skrzynką uliczną i blokiem podporowym oraz oznakowaniem DN 250 PN 10/16 żel sferoidalne.
- Nawiertki NWZ dla rur De 160/G 1¹/₄- 2” żel sferoidalne.
- Nawiertki NWZ dla rur De 200/G 1¹/₄- 1¹/₂. - 2” żel sferoidalne
- Nawiertki NWZ dla rur De 250/G 1¹/₄- 1¹/₂. - 2” żel sferoidalne

1.3.4. Montaż hydrantów p.poż.

- 1) Hydrant nadziemny p.poż. zabezpieczony przed złamaniem DN 80 żel sferoidalne z zamknięciem z żeliwa sferoidalnego z nawulkalizowaną gumą EPDM

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze Specyfikacją Techniczną oraz obowiązującymi Polskimi Normami, a w szczególności PN – EN 805:2002.

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

Sieć wodociągowa zewnętrzna – układ przewodów wodociągowych znajdujących się poza budynkami odbiorców.

Zasuwa – urządzenie pozwalające na odcięcie przepływu wody w rurociągu.

Hydrant – urządzenie montowane na sieci wodociągowej pozwalające na pobór wody w warunkach wystąpienia pożaru lub regulujące pracę sieci rozdzielczej w zakresie jej odwodnienia i odpowietrzenia.

Rura ochronna – rura o średnicy większej od przewodu wodociągowego służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków wody.

Rurka sygnalizacyjna – przewód podłączony do jednego końca rury ochronnej służący do zasygnalizowania nieszczelności przewodu wodociągowego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora.

2. Wymagania dotyczące właściwości materiałów i niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji projektowej oraz odpowiadające wymaganiom norm i posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wszystkie materiały stosowane do budowy sieci wodociągowej powinny być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie oraz być zgodne z dyspozycją art. 10 Ustawy prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami, tzn. posiadać certyfikaty, aprobaty techniczne lub deklaracje zgodności dostarczonych Materiałów z PN. Do wykonania Robót objętych niniejszą ST należy stosować następujące Materiały:

- rury wodociągowe z polietylenu, łączone przez zgrzewanie doczołowe dla średnic De 32,40, 63, 90,110,160,200,250 PE PN 10
- rury i kształtki kanalizacyjne \varnothing 0,16, 0,20,0,25 PVC SN 8
- kształtki wodociągowe De 90,110,160,200, 250 PE PN 10
- kształtki żeliwne DN 80, 100 ,150 ,200,250 PN 10 sferoidalne
- złącza naprawcze DN 80, 150, 250 PN 10 żel. sferoidalne
- uzbrojenie sieci wodociągowej – zasuw DN 80,100 150, 250 żel sferoidalne
- materiały pomocnicze.

2.1 Sieci wodociągowe i kanalizacyjne z PE , PVC – rury i kształtki

Do budowy sieci wodociągowej i kanalizacyjnej PVC i PE należy zastosować następujące materiały:

Sieć wodociągowa :

- rury robocze z polietylenu łączone przez zgrzewanie doczołowe De 90,110,160,200.250 PE PN 10
- kształtki z rur PE łuki , 45^o, 90^o,PE PN 10
- trójniki bose równoprzelotowe i redukcyjne De 90,110,160,200,250 z PE PN 10
- redukcje bose De 250/160,200,160, 250/200, 160/110,160/90, 110/90 PE PN 10
- tuleje kołnierzone De 90/ dn 80 z luźnym kołnierzem stalowym dn 80 PN 10
- tuleje kołnierzone De110/ dn100 z luźnym kołnierzem stalowym dn 100 PN 10
- tuleje kołnierzone De160/ dn150 z luźnym kołnierzem stalowym dn 150 PN 10
- tuleje kołnierzone De 200/dn 200 z luźnym kołnierzem stalowym dn 200 PN 10
- tuleje kołnierzone De250/ dn250 z luźnym kołnierzem stalowym dn 250 PN 10
- trójniki kołnierzone dn 150/150, 200/200,250/250 PN 10
- kształtki żeliwne dn 80,100 150, 200, 250 PN 10
- złącza naprawcze żeliwne dn 100,150,200, 250 PN 10/16

Sieć kanalizacyjna :

- rury robocze z PVC łączone na uszczelkę SN 8 PVC \varnothing 0,16, 0,20, 0,25
- trójniki kielichowe PVC łączone na uszczelkę SN 8 PVC \varnothing 0,20

Należy stosować rury i kształtki PE i PVC posiadające odpowiednią aprobatę techniczną, atesty i dopuszczenia do użytkowania.

2.1.1. Składowanie rur PE

Rury z PE należy składować w położeniu poziomym na płaskim i równym podłożu.

Odcinki proste należy składować na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m w odstępach 1 – 2 m.

Nie mogą one być narażone na intensywne oddziaływanie ciepła, promieni słonecznych, rozpuszczalników lub kontaktu z ogniem. Muszą być chronione przed zanieczyszczeniem uszczelnień i działaniem obciążeń punktowych. Wysokość składowania nie powinna przekraczać

- dla rur w odcinkach 1,0 m
- dla rur w zwojach 1,5 m

Niedopuszczalne jest w trakcie przeładunku rzucanie rurami jak również ich przetaczanie i wleczenie.

2.1.2 Składowanie armatury

Zasuwy i kształtki mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami dla odprowadzenia wód opadowych. Elementy żeliwne powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco.

2.1.3 Inne materiały do wykonania sieci wodociągowych

- Skrzynki uliczne do zasuw
- Tabliczki do oznakowania armatury i przejść pod drogami
- Taśma ostrzegawcza koloru niebieskiego z metalową wkładką

2.1.4 Materiały pomocnicze

Inne materiały do wykonania Robót to m. in.:

- drewno na podkłady,
- woda,
- beton B – 20 do wykonania bloków podporowych pod zasuwę,
- beton B – 15 pod studzienki
- bednarka 30 x 3,5 i 50 x 5, śruby do mocowania bednarki,
- deski iglaste obrzynane nasycane kl. III do wykonania szalunków.

Beton – wymagania

Beton używany przy robotach montażowych musi spełniać następujące wymagania (według PN – 88/B – 06250):

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy niższej niż „32,5” wg PN – B – 19701. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN – 88/6731 – 08.

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN – B – 06712. kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN – B – 32250.

3 . Wymagania dotyczące Sprzętu.

Sprzęt do robót montażowych musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii oraz warunków wykonywania Robót. Sprzęt nie może wpływać niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego Sprzętu m. in.:

- samochodu skrzyniowego do 5 t,
- żurawia samochodowego 5 – 6 t,
- ciągnika siodłowego z naczepą 16 t,
- agregatu prądotwórczego,

- samochodu dostawczego do 0,9 t,
- betoniarki i pojemnika do betonu,
- obcinarki,
- zgrzewarki do rur z polietylenu,
- aparatu spawalniczego.

4. Wymagania dotyczące transportu materiałów

Dostawy należy sprawdzać w momencie odbioru. Wszystkie uszkodzenia, usterki itp. muszą być odnotowane w dokumentach przewozowych, o czym bezzwłocznie powiadamia się dostawcę. Uszkodzenia powstałe w czasie transportu należy zgłaszać bezzwłocznie przewoźnikowi na piśmie, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Sposób rozładunku materiałów zależy od decyzji Wykonawcy i przeprowadzany jest na jego odpowiedzialność.

4.1. 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 oraz zaleceń producenta.

Przy transporcie rur należy spełnić następujące wymagania:

- przewozić rury wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- długość skrzyni ładunkowej winna być taka, by wolny koniec ładunku nie wystawał poza skrzynię,
- wskazane jest transportowanie rur w opakowaniu fabrycznym,
- przewóz i prace przeładunkowe dla rur z PE powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza + 5° do + 30° C,
- chronić powierzchnie i końce rur przed uszkodzeniami pochodzącymi od skrzyni ładunkowej, zawiesi dźwigowych,
- przy rozładunku rur PE można stosować liny miękkie np. nylonowe, bawełniano – konopne czy z tworzyw sztucznych,
- w żadnym wypadku nie należy używać haków, lin stalowych i łańcuchów,
- niedopuszczalne jest zrzucanie rur i elementów z samochodu oraz przeciąganie ich po podłożu,
- rury transportowane luzem zabezpieczyć przed obcieraniem o burty.

Transport na placu budowy:

- niedopuszczalne jest przeciąganie i przetaczanie rur po terenie,
- rury PE można rozładować wzdłuż linii wykopu za pomocą urządzeń dźwigowych stosując zawiesia pasowe lub ręcznie.

4.2. Transport armatury

Armatura żelazna, tj. zasuwki i hydranty, mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacji. Należy zabezpieczyć je przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

4.3. Transport materiałów sypkich do betonu

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN – 88/6731 – 08.

Kruszywo do betonu można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem, zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

5. Wymagania dotyczące wykonywania Robót – sieci wodociągowe

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich powinna być wykonywana sieć wodociągowa. Po przygotowaniu wykopu i podłoża (wg ST) można przystąpić do wykonywania montażowych Robót wodociągowych. Prace montażowe należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową i instrukcjami producentów oraz zgodnie z wymogami norm PN – EN – 805:2002.

Materiały użyte do budowy powinny być zgodne z ST i Dokumentacją Projektową.

5.1 Warunki ogólne układania sieci wodociągowej

- Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy, spadków i głębokości posadowienia zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- Do budowy wodociągów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 50 m.
- Materiały użyte do budowy sieci wodociągowej powinny być zgodne z ST i Dokumentacją Projektową.
- Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu.
- Rury przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w trakcie transportu i składowania.
- Do wykopu rury należy opuszczać ręcznie za pomocą pasów nośnych. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu.
- Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna przylegać na całej długości na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu.
- Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.
- Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 2 cm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka rzędnych od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie może przekraczać ± 2 cm.
- Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed zamuleniem wodą gruntową lub opadową, przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą (deklem).
- Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia rur i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby grunt nad siecią wodociągową uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

5.2. Roboty montażowe z rur PE

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN- EN – 805:2002 oraz instrukcjami producenta. Rury ciśnieniowe z PE należy łączyć w zakresie średnic :

- De 90,110,160,200,250 mm – przez zgrzewanie doczołowe
- De 32,40,63 mm – przez złączniki elektrooporowe
- połączenia z armaturą kołnierzowa należy wykonywać przy użyciu tulei kołnierzowych i kołnierzy luźnych stalowych galwanizowanych PN 10 /16.

Zgrzewanie doczołowe

- do zgrzewania stosować tylko rury o tej samej grupie wskaźnika szybkości płynięcia, o tej samej średnicy i grubości ścianki;
- przed rozpoczęciem zgrzewania należy sprawdzić czy łączone krawędzie są suche i czyste;
- końcówki rur ustawić współosiowo, powinny one wystawać po około 25 mm na zewnątrz;
- rury obrócić w taki sposób aby ich oznaczenia znajdowały się na górze;
- należy docisnąć końcówki rur i wyrównać powierzchnie łączące za pomocą struga;
- następnie należy wykonać zgrzewanie rur zgodnie z technologią zalecana przez producenta;
- po zakończeniu zgrzewania należy skontrolować złącza

Zgrzewanie elektrooporowe

- zgrzewanie elektrooporowe wykonywać należy przy pomocy kształtek odpowiadających ciśnieniu roboczemu i rodzajowi surowca, z którego wykonane są rury robocze;
- przed połączeniem rur należy przyciąć rurę prostopadle do jej osi;
- do połączeń stosować kształtki elektrooporowe zapakowane fabrycznie w worki foliowe, w przypadku gdy nie są zapakowane należy je przemyć wewnątrz płynem czyszczącym;
- czyste i suche elementy unieruchomić w zacisku montażowym i sprawdzić głębokość wciśnięcia;
- przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.

5.3. Montaż rur ochronnych

Na kolizjach z uzbrojeniem podziemnym / kable energetyczne, telekomunikacyjne / projektuje się rury osłonowe dwudzielne / wg wytycznych właścicieli sieci energetycznych i telekomunikacyjnych/ do założenia na kable kolidujące z projektowanym wodociągiem. Rury po założeniu przedstawić do odbioru przez użytkownika sieci przed zasypaniem wykopu.

5.4. Oznakowanie trasy rurociągu i uzbrojenia

Trasę rury z polietylenu należy oznakować taśmą lokalizacyjną (PE) koloru niebieskiego o szerokości 200 mm z wtopioną wkładką z drutu miedzianego. Taśmę układać 20 cm ponad grzbietem rury z wyprowadzeniem do skrzynek zasuw i hydrantów. Zasuw, hydranty i przejścia pod drogami należy oznaczyć w sposób trwały zgodnie z normą PN – 86/B – 09700. Dla oznakowania armatury należy przewidzieć tabliczki. Tabliczki należy zamontować na ogrodzeniach, ścianach budynków oraz na słupkach.

5.5. Bloki pod zasuw

Bloki pod zasuw trójniki i kolana należy wykonać z betonu B – 20.

Wymiary bloków:

- dla rur De 90- 250 mm – 500 x 500 x 250 mm,

Powierzchnię stykową pomiędzy fundamentem a wodociągiem z rur PE należy wyłożyć folią PE.

5.6. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja

Próba szczelności powinna być przeprowadzana zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 805:2002. W Dokumentacji Projektowej przyjęto próbę ciśnienia 1,5 Mpa.

Rurociągi przy próbie ciśnienia muszą być rozparte. Armatura winna być montowana dopiero po próbie szczelności. Po próbie ciśnienia należy wykonać płukanie i dezynfekcję. Płukanie należy wykonywać, aby usunąć z rurociągu zanieczyszczenia mechaniczne, zapewniając 10-krotną wymianę wody. Dezynfekcję przeprowadzić podchlorynem sodu – dawką 25 mg Cl₂/1 litr (stężenie 14,5%)

Czasokres przetrzymywania wody chlorowej w rurociągu winien wynosić 24 godz. Wodę z pozostałym chlorem przed odprowadzeniem do rowu należy zneutralizować za pomocą tiosiarczanu sodowego w ilości 3,5 kg na każdy kilogram chloru.

6.1. Montaż rur kanałowych

6.1.1 Warunki ogólne układania rur kanałowych

- Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy, spadków i głębokości posadowienia kanałów zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- Rury kanalizacyjne należy układać w suchym wykopie, na wyrównanym podłożu, z zachowaniem warunku nienaruszalności struktury gruntu rodzimego, zgodnie z zaprojektowanym spadkiem.
- Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m.
- W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu w kierunku przeciwnym do spadku.
- Materiały użyte do budowy kanałów powinny być zgodne z ST i Dokumentacją Projektową.
- Rury przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w trakcie transportu i składowania.
- Do wykopu rury należy opuszczać ręcznie lub za pomocą pasów nośnych. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu.
- Rury kielichowe należy układać kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków.
- Każda rura PVC, PP po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna przylegać na całej swej długości na co najmniej ¼ obwodu.
- W miejscach łączenia rur (pod kielichami), w podłożu należy wykonać niecki montażowe o szerokości odpowiadającej 2-3 krotnej szerokości złącza;
- Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.
- Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 2 cm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka rzędnych od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie może przekraczać ± 1 cm.
- Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed zamuleniem wodą gruntową lub opadową, przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą (deklem).

- Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia rur i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby grunt nad kanałem uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

6.1.2. Rury kanałowe z PVC

Rury PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0° do + 30° C.

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym. W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak :

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i oznaczenie głębokości złącza,
- oczyszczenie kielicha i bosego końca,
- pokrycie smarem sfazowanej powierzchni bosego końca rury.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować pilnikiem bosy koniec rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącza kielichowe należy wykonać wciskając bosy zukosowany koniec rury nasmarowany smarem silikonowym do kielicha, w którym musi znajdować się fabrycznie osadzony pierścień uszczelniający. Do wciskania bosego końca rury należy używać wciskarek. Jeżeli używa się łomu jako dźwigni, to między narzędziem a końcem rury należy umieścić deskę dla ochrony.

6.2. Montaż studzienek prefabrykowanych DN 1000 ,1200

Na kolektorze i kanałach zbiorczych zaprojektowano studzienki rewizyjne: przelotowe, połączeniowe i spadowe z elementów prefabrykowanych w kształcie koła w przekroju poziomym, o średnicy wewnętrznej DN 1000,1200 mm. Elementy prefabrykowane należy wykonać z betonu C – 35/45 odpornego na korozję XA3 ,zgodny z PN-EN-206-1:2003, wodoszczelnego (W –8), mało nasiąkliwego (poniżej 4%) i mrozoodpornego (F-50) wg DIN 4034- 1 i łączyć za pomocą uszczelki gumowej stożkowej. Stopnie wjazdowe z żeliwa szarego powlekane tworzywem sztucznym – wg PN – 64/H – 74086, osadzić fabrycznie w elementach prefabrykowanych – mijankowo, w dwóch rzędach, w odległości co 25 lub 30 cm . Studzienki należy montować na podłożu z betonu B – 10 – wg PN – 88/B – 06250, o grubości 10 cm . Wszystkie typy studzienek złożone są z następujących zasadniczych części:

- części dolnej,
- komory roboczej,
- zwieńczenia studzienki,

Część dolna (denna) studni powinna być z materiałów trwałych i posadowiona na podłożu betonowy j.w.

Do wykonania części dolnych należy zastosować :

elementy denne prefabrykowane z betonu j. w. , z uszczelką gumową, ze spocznikiem i wyprofilowaną indywidualną kinetą z betonu wodoszczelnego C -35/45. elementy denne o wymiarach:

- DN 1000 mm
- DN 1200 mm

h = 800, 1000, 1200 i 1000 mm.

W elementach dennych, w trakcie prefabrykacji, należy osadzić szczelne przejścia systemowe dla rur kanałowych (kształtki dostudzienne) dostarczone przez dostawcę rur.

Komora robocza

Do wykonania ścian studzienek kanalizacyjnych powyżej części dolnych należy zastosować :

Kręgi betonowe prefabrykowane z betonu j.w., łączone na uszczelki gumowe o średnicach :

- h = 250, 500 mm
- DN 1000 mm
- DN 1200 mm

Zwieńczenie studzienek

Zwieńczenie studzienek kanalizacyjnych stanowią: płyta pokrywowa żelbetowa, pierścienie dystansowe i wąż kanałowy.

Pierścienie dystansowe

Do regulacji wysokości osadzania wężu przewidziano pierścienie dystansowe betonowe, z otworem o średnicy \varnothing 625 mm, o wysokościach $h = 60, 80$ i 100 mm.

Pierścienie dystansowe łączone są za pomocą zaprawy cementowej, o grubości warstwy połączeniowej do 10 mm.

Wąż kanałowy

W studzienkach kanalizacyjnych, zgodnie z normą PN – EN – 124:2000, zastosować węży żeliwne okrągłe typu ciężkiego klasy D – 400, o prześwicie \varnothing 600 mm, bez wentylacji, z wkładką gumową, z wypełnieniem betonowym, z 2 ryglami, zabezpieczone przed obrotem. Dla studzienek położonych w terenach nieutwardzonych dopuszcza się zastosowanie wężów żeliwnych klasy C – 250 o pozostałych wymaganiach jak dla wężów klasy D – 400. Kołnierz wężu obetonować do pełnej wysokości betonem B-20. W terenach nieutwardzonych studnie / pokrywa i wąż /zabezpieczyć poprzez obetonowanie betonem C-25

6.2.1. Składowanie elementów prefabrykowanych

- Tren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej,
- wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo – transportowe;
- Pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów;
- Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych;
- Każdy rodzaj prefabrykatów różniący się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno;
- Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm;
- W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu;
- Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości $1,80$ m.
- Stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem.

6.2.2. Składowanie wążów

Węży mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami dla odprowadzenia wód opadowych. Elementy żeliwne powinny być składowane z dala od substancji działających korodujących

6.3. Montaż studzienek PP \varnothing 600

- Studzienki \varnothing 600 na kanałach bocznych należy wykonać z elementów z tworzyw sztucznych, sztucznych łączonych na uszczelki – wg Dokumentacji Projektowej, zgodnie z normami: PN – 92/B – 10729 i PN –EN 124:2000. Montaż studzienek wykonać wg instrukcji producenta studzienek. Kinety studzienki ustawić na wyrównanym podłożu piaskowym, o grubości 10 cm. Karbowaną rurę trzonową dociąć piłą ręczną do wymaganej długości na placu budowy. Cięcie należy wykonać pośrodku wystającego karbu. Ogradować końcówkę rury trzonowej. Uszczelkę kinety należy oczyścić i posmarować środkiem poślizgowym. Rurę trzonową należy ręcznie umieścić w kinecie i docisnąć. Wokół kinety i rury trzonowej należy starannie wykonać obsypkę i zasypkę wykopu z wymaganym stopniem zagęszczenia, do poziomu określonego konstrukcją terenu (jezdnia, chodnik, teren zielony).Wcześniej należy zaślepką zabezpieczyć górny koniec rury trzonowej przed zabrudzeniem. Połączyć wąż żeliwny z teleskopem na wcisk. Zamontować prawidłowo uszczelkę rury teleskopowej i posmarować ją środkiem poślizgowym od środka w miejscu, gdzie przesuwa się teleskop. Umieścić teleskop z wężem w rurze trzonowej i kilkakrotnie przesunąć tak, aby rozprowadzić środek poślizgowy. Zamontowany w ten sposób wąż może być ustawiony na żądana wysokość w zależności od poziomu terenu.

6.4. Próba szczelności kanału

Próby szczelności należy wykonać zgodnie z norma PN – EN 1610:2002 dla odcinków kanału o długości co najmniej 50 m (dla kanałów bocznych o długości mniejszej niż 50 m próbę wykonać dla całego odcin-

ka wraz ze studzienkami).Próbę szczelności kanału na eksfiltrację przeprowadzić napełniając wodą do poziomu terenu odcinek kanału wraz ze studzienkami. Napełnianie rozpocząć od najniższej położonego punktu i przeprowadzać powoli aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Uzyskane w ten sposób ciśnienie próbne nie może być mniejsze niż 10 kPa (1m) i większe niż 50 kPa(5m), licząc od poziomu wierzchu rury. Następnie należy wykonać pomiar ubytku wody. Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego. Na podstawie uzyskanych w wyniku obserwacji i pomiarów danych należy ustalić wielkość ubytku wody w badanym odcinku kanału w okresie od pierwszego do ostatniego odczytu i porównać go z dopuszczalnym wg normy PN – EN 1610. Podczas próby należy prowadzić kontrole szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia nieszczelności badanego odcinka kanału należy poprawić uszczelnienie i powtórzyć wykonanie próby szczelności. Dopuszcza się wykonanie próby szczelności za pomocą powietrza wg PN – EN 1610.

7. Opis działań związanych z kontrolą Robót montażowych

Kontrola związana z wykonaniem sieci wodociągowej i kanalizacyjnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz Robót zgodnie z wymaganiami norm. Wyniki kontroli należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy Robót zostały spełnione.

7.1. Kontrola przed przystąpieniem do robót

Zastosowane materiały muszą odpowiadać warunkom stawianym przez Użytkownika i być zgodne z Specyfikacją Techniczną i Dokumentacją Projektową.

7.2.Kontrola w trakcie wykonywania prac

Wykonawca jest zobowiązany do stałej kontroli prowadzonych Robót.

Kontrolę jakości robót instalacyjno – montażowych należy prowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-EN-805:2002;

W szczególności kontrola powinna obejmować :

- sprawdzenia zgodności wykonania Robót z ST i Dokumentacją Projektową, sprawdzenie Materiałów, kontrola świadectw dopuszczeń do stosowania;
- sprawdzenie zgodności usytuowania i długości przewodów (badanie odchylenia osi). Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać ± 2 cm.
- sprawdzenie rzędnych posadowienia. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ± 2 cm.
- działanie armatury;
- Kontrolę zgrzewów i spawów.
- Badanie szczelności przewodu

Pomiar parametrów geometrycznych zgrzewu jest obligatoryjny. Przy odbiorze wodociągu należy m. in. przedłożyć dokumentację techniczną łączenia rur, zawierającą protokoły zgrzewania.

Jakość spoin rur stalowych należy sprawdzić:

- wg PN – 85/M- 69775 – Wadliwość złączy spawanych, oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
- wg PN – 87/M – 69776
wg PN – 87/M – 69772 – Określenie wysokości wad spoin na radiogramie
- wg PN – EN – 25817 – Złącza stalowe spawane łukowo.
- wg PN – ISO 5817 – Wytyczne do określenia poziomów jakości według niezgodności spawalniczych.

Kontrola jakości przy betonowaniu

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość mieszanki betonowej i jej zgodność z wymaganiami w ST i Dokumentacji Projektowej. Badania betonu powinny być zgodne z planem kontroli. Sposób badania i kontroli prób betonu zgodnie z norma PN – B – 06250 i BN –62/6738 – 03.

Badania mieszanki betonowej obejmują:

- konsystencję mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton,

- wytrzymałość na ściskanie,
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu.

Kontrola wykonania betonowania powinna obejmować m. in.:

- kontrolę temperatury powietrza w trakcie betonowania,
- kontrolę użytego sprzętu do zagęszczania mieszanki betonowej,
- kontrole prawidłowej pielęgnacji betonu (ochrona przed wysychaniem).

7.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Dopuszczalne odchyłki i wymagania nie ujęte w niniejszej ST reguluje norma PN – EN – 805:2002.

8. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru Robót montażowych

Jednostką obmiarową dla Robót montażowych jest:

mb – ułożenia przewodu wodociągowego (dla każdej średnicy).

9. Opis sposobu odbioru Robót montażowych

Etapowanie Odbiorów należy ustalić w oparciu o zapisy w Dokumentach Kontraktowych, a gdy ich brak – uzgodnić w trakcie realizacji zadania z Inspektorem. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania – wg pkt., z zachowaniem tolerancji, dały pozytywne wyniki. Sieci wodociągowe należy wykonać zgodnie z PN – EN 805 :2002. Odbiór Robót montażowych dokonywany jest na zasadach Odbioru Robót zanikających ulegających zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Obejmuje sprawdzenie:

- jakości materiałów wbudowanych,
- ułożenia wodociągów na podłożu,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączeń dla rur,
- wykonanie rur ochronnych,
- szczelności przewodów.

Inwentaryzację geodezyjną i branżową należy wykonać przed zgłoszeniem do odbioru próby szczelności wodociągów. Do odbioru przedłożyć dokumenty pomiarowe (szkice polowe i potwierdzenie pomiaru branżowego).

Odbiór ostateczny

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

Wymagane dokumenty

- protokół próby szczelności,
- protokół płukań i dezynfekcji,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza,
- zaświadczenia Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar o legalizacji manometrów użytych do prób.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST – 4

PRZEBUDOWA WODOCIĄGU I KANALIZACJI SANITARNEJ W UL. WOJSKA POLSKIEGO W BYSTRZYCY KŁODZKIEJ

Odtworzenie nawierzchni dróg

NAZWY I KODY WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA
ZAMÓWIENI (CPV):

- a) grupa:
 - 45200000 – 9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej,
- b) klasa
 - 45230000 – 8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównanie terenu,
- c) kategoria

S P I S T R E Ś C I

- 1. WSTĘP**
 - 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej.
 - 1.2 Zakres stosowania ST – 4.
 - 1.3 Zakres robót objętych ST – 4.
 - 1.4 Określenia podstawowe.
 - 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.
- 2. MATERIAŁY**
 - 2.1 Warstwa odcinająca z piasku średnio- i gruboziarnistego.
 - 2.2 Kruszywo łamane stabilizowane cementem
 - 2.3 Podbudowa z kruszywa łamanego
 - 2.4 Materiały do skrapiania warstw podbudowy.
 - 2.5 Nawierzchnie z betonu asfaltowego, (jezdnie).
 - 2.6 Nawierzchnie z kostki kamiennej brukowej, jezdnie i wjazdy,
 - 2.7 Nawierzchnie z kostki betonowej brukowej, wjazdy i chodniki,
 - 2.8 Nawierzchnie z asfaltu lanego, wjazdy i chodniki.
 - 2.9 Nawierzchnie z kruszywa łamanego, pobocza i wjazdy,
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
 - 5.1 Ogólne zasady wykonywania robót.
 - 5.2 Profilowanie i zagęszczanie podłoża.
 - 5.3 Wykonanie warstwy odcinającej z piasku.
 - 5.4 Wykonanie kruszywa łamanego stabilizowanego cementem
 - 5.5 Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.
 - 5.6 Czyszczenie i skropienie warstw podbudowy.
 - 5.7 Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego.
 - 5.8 Wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej brukowej, jezdnie i wjazdy.
 - 5.9 Wykonanie nawierzchni z kostki betonowej brukowej, wjazdy i chodniki
 - 5.10 Wykonanie nawierzchni z asfaltu lanego, wjazdy i chodniki
 - 5.11 Wykonanie nawierzchni z kruszywa łamanego, pobocza i wjazdy.
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
 - 6.1 Kontrola przed przystąpieniem do robót.
 - 6.2 Kontrola w czasie robót.
- 7. OBMIAR ROBÓT**
- 8. ODBIÓR TECHNICZNY**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST – 4) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odbudową nawierzchni drogi powiatowej nr 3236 D - ulicy Wojska Polskiego oraz dróg gminnych po przebudowie sieci kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej w miejscowości Bystrzyca Kłodzka.

1.2 Zakres stosowania ST – 4

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST - 4

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania i odbioru robót wykonywanych przy odbudowie nawierzchni i elementów pasa drogowego drogi powiatowej i dróg gminnych rozebranych w trakcie przebudowy kanalizacji sanitarnej i wodociągowej. Po wykonaniu poszczególnych odcinków kanałów, nawierzchnie dróg, wjazdów i poboczy oraz chodników należy odbudować. Po wykonaniu przyłączy zlokalizowanych w poboczach, wjazdach, w chodnikach i w poprzek dróg, przewiduje się odbudowę ich nawierzchni na całej szerokości. Jeśli zapisy w Dokumentach Przetargowych nie wymagają inaczej, to w przypadku kanałów zlokalizowanych w jezdniach odbudowę nawierzchni należy wykonać na całej szerokości wykopu + 2 x 0,50 m (poszerzenia po obu stronach krawędzi wykopu). Według Dokumentacji Projektowej pasy jakie zostaną odtworzone po wykopach należy przyjąć o szerokościach: 2,90, 3,00, 3,90, 4,00, 4,50, 5,00 nawet do 6,00 m, (po 1,45 m z obu stron od środka kanałów). Zakres robót objętych niniejszą Specyfikacją Techniczną jest następujący:

1.3.1 Odbudowa nawierzchni ulic z betonu asfaltowego,

Drogi powiatowe i gminne :

- zasyпка wykopu z materiału przepuszczalnego tj. pospółka frakcji 0/32 mm zagęszczana co 30 cm o współczynniku zagęszczenia $I_s = 1,00$ według skali Proctora.;
- warstwa z kruszywa łamanego stabilizowanego cementem o $R_m = 2,5$ MPa o grubości 20 cm ;
- podbudowa z kruszywa łamanego 0/63 mm stabilizowanego mechanicznie o grubości 20 cm ;
- czyszczenie i skropienie asfaltem podbudowy ;
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego półściśłego o grubości 7 cm ;
- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego ściśłego o grubości 5 cm ;
- zasypanie zewnętrznej ściany oporu gruntem i ubicie.

1.3.2 Odbudowa nawierzchni ulic z kostki kamiennej brukowej,

Droga powiatowa i drogi gminne :

- zasyпка wykopu z materiału przepuszczalnego tj. pospółka frakcji 0/32 mm zagęszczana co 30 cm o współczynniku zagęszczenia $I_s = 1,00$ według skali Proctora.;
- warstwa z kruszywa łamanego stabilizowanego cementem o $R_m = 2,5$ MPa o grubości 20 cm ;
- podbudowa z kruszywa łamanego 0/63 mm stabilizowanego mechanicznie o grubości 20 cm ;
- podsypka piaskowo – cementowa o grubości 3 cm ;
- kostka kamienna brukowa o grubości 10 cm ;
- zasypanie zewnętrznej ściany oporu gruntem i ubicie.

1.3.3 Odbudowa nawierzchni poboczy i wjazdów na posesje z kruszywa,

Droga powiatowa

- zasyпка wykopu z materiału przepuszczalnego tj. pospółka frakcji 0/32 mm zagęszczana co 30 cm o współczynniku zagęszczenia $I_s = 1,00$ według skali Proctora.;
- warstwa odcinająca z piasku gruboziarnistego o grubości 15 cm ;

- podbudowa z kruszywa łamanego 0/63 mm stabilizowanego mechanicznie o grubości 15 cm ;
- kruszywo łamane 0/31.5 mm stabilizowane mechanicznie o grubości 10 cm ;
- zasypanie zewnętrznej ściany oporu gruntem i ubicie.

1.3.4 Odbudowa nawierzchni wjazdów na posesje z kostki betonowej brukowej,

- zasyпка wykopu z materiału przepuszczalnego tj. pospółka frakcji 0/32 mm zagęszczana co 30 cm o współczynniku zagęszczania $I_s = 1,00$ według skali Proctora.;
- warstwa odcinająca z piasku gruboziarnistego o grubości 10 cm ;
- podbudowa z kruszywa łamanego 0/31.5 mm stabilizowanego mechanicznie o grubości 15 cm ;
- warstwa mialu kamiennego 0/8 mm o grubości 4 cm ;
- kostka betonowa brukowa o grubości 8 cm ;
- zasypanie zewnętrznej ściany oporu gruntem i ubicie.

1.3.5 Odbudowa nawierzchni wjazdów na posesje z asfaltu lanego,

- zasyпка wykopu z materiału przepuszczalnego tj. pospółka frakcji 0/32 mm zagęszczana co 30 cm o współczynniku zagęszczania $I_s = 1,00$ według skali Proctora.;
- warstwa odcinająca z piasku średnioziarnistego o grubości 10 cm ;
- podbudowa z kruszywa łamanego 0/31.5 mm stabilizowanego mechanicznie o grubości 15 cm ;
- warstwa ścieralna z asfaltu lanego o grubości 3 cm ;
- zasypanie zewnętrznej ściany oporu gruntem i ubicie.

1.3.6 Odbudowa nawierzchni wjazdów na posesje z kostki kamiennej granitowej,

- zasyпка wykopu z materiału przepuszczalnego tj. pospółka frakcji 0/32 mm zagęszczana co 30 cm o współczynniku zagęszczania $I_s = 1,00$ według skali Proctora.;
- warstwa odcinająca z piasku gruboziarnistego o grubości 10 cm ;
- podbudowa z kruszywa łamanego 0/31.5 mm stabilizowanego mechanicznie o grubości 15 cm ;
- podsypka piaskowo - cementowa o grubości 3 cm ;
- kostka kamienna granitowa o grubości 7 cm ;
- zasypanie zewnętrznej ściany oporu gruntem i ubicie.

1.3.7 Odbudowa nawierzchni chodników z asfaltu lanego,

- zasyпка wykopu z materiału przepuszczalnego tj. pospółka frakcji 0/32 mm zagęszczana co 30 cm o współczynniku zagęszczania $I_s = 1,00$ według skali Proctora.;
- warstwa odcinająca z piasku średnioziarnistego o grubości 10 cm ;
- podbudowa z kruszywa łamanego 0/31.5 mm stabilizowanego mechanicznie o grubości 10 cm ;
- warstwa ścieralna z asfaltu lanego o grubości 3 cm ;
- zasypanie zewnętrznej ściany oporu gruntem i ubicie.

1.3.8 Odbudowa nawierzchni chodników z kostki betonowej brukowej,

- zasyпка wykopu z materiału przepuszczalnego tj. pospółka frakcji 0/32 mm zagęszczana co 30 cm o współczynniku zagęszczania $I_s = 1,00$ według skali Proctora.;
- warstwa odcinająca z piasku średnioziarnistego o grubości 10 cm ;
- podbudowa z kruszywa łamanego 0/31.5 mm stabilizowanego mechanicznie o grubości 10 cm ;
- warstwa mialu kamiennego 0/8 mm o grubości 4 cm ;
- kostka betonowa brukowa o grubości 8 cm ;
- zasypanie zewnętrznej ściany oporu gruntem i ubicie.

1.3.9 Odbudowa nawierzchni chodników z płytek betonowych chodnikowych,

- zasyпка wykopu z materiału przepuszczalnego tj. pospółka frakcji 0/32 mm zagęszczana co 30 cm o współczynniku zagęszczania $I_s = 1,00$ według skali Proctora.;
- warstwa odcinająca z piasku średnioziarnistego o grubości 10 cm ;
- podbudowa z kruszywa łamanego 0/31.5 mm stabilizowanego mechanicznie o grubości 10 cm ;
- warstwa piasku drobnoziarnistego o grubości 5 cm ;
- płytki betonowe chodnikowe 35x35x5 cm ;
- zasypanie zewnętrznej ściany oporu gruntem i ubicie.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze Specyfikacją Techniczną STO „wymagania ogólne” oraz z obowiązującymi Polskimi Normami. Niektóre określenia użyte w niniejszym opracowaniu :

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

Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

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

Podbudowa – warstwa lub warstwy konstrukcyjne nawierzchni drogowej służące do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z jednej lub dwóch warstw.

Warstwa odcinająca – warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

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

Mieszanka mineralna (MM) – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

Mieszanka mineralno – asfaltowa (MMA) – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub poli-meroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

Beton asfaltowy (BA) – mieszanka mineralno – asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym ułożona i zagęszczona.

Podłoże pod warstwę asfaltową – powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno – asfaltowej.

Emulsja asfaltowokationowa – asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

Nawierzchnia gruntowa profilowana – wydzielony pas terenu, przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych, w którym występujący grunt podłoża jest wyrównany i odpowiednio ukształtowany w profilu podłużnym i przekroju poprzecznym oraz zagęszczony.

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją techniczną i Poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące organizacji robót podano w Specyfikacji Technicznej STO „Wymagania ogólne” – punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STO „Wymagania ogólne” – punkt 2. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami ST, Dokumentacji Projektowej oraz odpowiadające wymaganiom podanych niżej norm. Do wykonania Robót przy odbudowie nawierzchni stosuje się następujące materiały (posiadające wymienione właściwości i spełniające poniższe wymagania) :

2.1 Materiały do warstw odcinających z piasku średnio- i gruboziarnistego

Warstwa odcinająca powinna być wykonana z piasku, spełniającego następujące warunki :

$$\text{-- Szczelności, określony zależnością : } \frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie: D15 – wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odsączającej
d85 – wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

$$\text{-- Zagęszczalności, określony zależnością : } U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie: U – wskaźnik różnoziarnistości
d60 – wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa warstwy odsączającej,
d10 – wymiar sita, przez które przechodzi 10 % kruszywa warstwy odsączającej.

Ponadto piasek spełniający warunek zagęszczalności powinien umożliwić uzyskanie wskaźnika zagęsz-

czenia warstwy odcinającej $l_s = 1,00$ wg normalnej próby Proctora (PN – B – 04481, metoda I lub II) badanego zgodnie z normą BN – 77 / 8931 – 12.

-- **Wodoprzepuszczalności**, współczynnik „k” > 8 m /dobę.

Piasek użyty do wykonania warstwy odcinającej nie powinien zawierać :

-- **Zanieczyszczeń obcych** – zawartość nie więcej niż 0,3 %, badanie wg PN – B – 06714 / 12.

-- **Zanieczyszczeń organicznych** – barwa cieczy nie ciemniejsza od wzorcowej, badanie wg PN – 88/B – 06714 / 26.

-- **Woda** powinna odpowiadać wymaganiom normy PN – 88 / B – 32250. Nie może wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

2.1.1 Składowanie

Warunki przechowywania i składowania piasku nie mogą powodować utraty jego cech. Najkorzystniej jest wbudować go w warstwę bezpośrednio ze środków transportowych. W razie konieczności składowania na budowie kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

2.2 Materiały do warstwy kruszywa łamanego stabilizowanego cementem

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2.1 Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-B-19701 [11], portlandzki z dodatkami wg PN-B-19701 [11] lub cement hutniczy wg PN-B-19701 [11]. Wymagania dla cementu zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-B-19701 [11]

Lp.	Właściwości Klasa cementu 32,5	
1.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	
	- cement portlandzki bez dodatków	16
	- cement hutniczy	16
	- cement portlandzki z dodatkami	16
2.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3.	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, h	1
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4.	Stażność objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300 [1]. Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19]. W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

2.2.2 Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych wykonanych według metod podanych w PN-S-96012 [17]. Do wykonania podbudów i 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 p. 2.7 tabela 4.

Tabela 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012 [17]

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1.	Uziarnienie		
	a) ziaren przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż:		100
	b) ziaren przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej		85

c) ziaren przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej	50	
d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	20	PN-B-04481 [2]
2. Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481 [2]
3. Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481 [2]
4. Odczyn pH	÷ 8	PN-B-04481 [2]
5. Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481 [2]
6. Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28 [6]

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tabelicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi. Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane cementem dla podbudów pomocniczych i ulepszonego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem. Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

2.2.3 Kruszywa

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i żwiry albo mieszankę tych kruszyw spełniające wymagania podane w tabeli 3. 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 p. 2.7 tabela 4.

Tabela 3. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1.	Uziarnienie		
	a) ziaren pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż:	30	
	b) ziaren przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż:	15	PN-B-06714-15 [4]
2.	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż: 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]

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 przyzmacach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

2.2.4 Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [13]. 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 gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

2.2.6 Dodatki ulepszające

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

- wapno wg PN-B-30020 [12],
- popioły lotne wg PN-S-96035 [18],
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127 [15].

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

2.5.7 Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 [17], powinna spełniać wymagania określone w tabeli 4.

Tabela 4. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem dla warstw podbudowy

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		
		Wskaźnik mrozoodporności	po 7 dniach	po 28 dniach
1	Gruntocement marki Rm = 1,5 MPa			0,5 - 1,5
2	Gruntocement marki Rm = 2,5 MPa	1,0 ÷ 1,6		1,5 ÷ 2,5 0,6
3	Gruntocement marki Rm = 5,0 MPa	1,6 ÷ 2,2		2,5 ÷ 5,0 0,7

2.3 Materiały do podbudowy z kruszywa łamanego

Należy stosować kruszywo łamane o uziarnieniu zależnym od kategorii drogi, według przekrojów konstrukcyjnych określonych w Dokumentacji Projektowej :

- kruszywo łamane frakcji 0/63 mm ,
- kruszywo łamane frakcji 0/31,5 mm .

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

2.3.1 Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia, podanymi w normie PN-S-06102:1997. Krzywa uziarnienia powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie powinien przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo. W mieszance konieczna jest obecność ziaren poniżej 0,075 mm (min. 2% m/m) – ziarna te razem z wodą tworzą w mieszance „smar” konieczny do prawidłowego zagęszczania mieszanki.

2.3.2 Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabelicy 1.

Tablica 1. Wymagania właściwości kruszywa

LP	Wyszczególnienie właściwości badanych	Wymagania dla kruszywa		Badania według
		0/31,5	0/63	
1	Zawartość ziaren mniejszych od 0,075 mm[%m/m]	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-B-06714.15
2	Zawartość nadziarna nie więcej niż [%m/m]	5	10	PN-B-06714.15
3	Zawartość ziaren nieforemnych, [% m/m] nie więcej niż	35	40	PN-B-06714.16
4	Ścieralność ziaren większych od 2 mm w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita, nie więcej niż [% ubytku masy] b) ścieralność częściowa, nie więcej niż [% ubytku masy]	35	50	PN-B-06714.42
		30	35	
5	Mrozoodporność ziaren większych od 2 mm, po 25 cyklach zamrażania i odmrażania, ubytek masy[%]nie większy niż	5	10	PN-B-06714.19
6	Plastyczność frakcji przechodzących przez sito 0,42mm a) granica płynności,[5]nie więcej niż b) wskaźnik plastyczności, [%] nie więcej niż	25	25	
		4	4	
7	Nasiąkliwość nie więcej niż,[%m/m]	3	5	PN-B-06714.18
8	Wskaźnik piaskowy kruszywa 5-krotnie zagęszczonego metoda normalna wg PN-B-04481[%]	30+70	30+70	BN-64/8931.01
9	Zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-B-04481/12 [%]nie więcej	0,2	0,2	PN-B-06714.12
10	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza od wzorcowej		PN-B-06714.26

11	Wskaźnik nośności(Wnos)mieszanki kruszywa przy zagęszczeniu ls1,00 nie mniejszy niż [%]	80	80	PN- S-06102
----	--	----	----	-------------

Wymagania dotyczące pozostałych właściwości kruszywa podano w normie PN–B–11112:1996.

2.3.3 Woda

Do zwilżania kruszywa należy używać wody czystej wg PN–B–32250, najlepiej wodociągowej. Woda nie może wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

2.3.4 Składowanie

Warunki przechowywania i składowania kruszywa analogicznie jak dla piasku w punkcie 2.1.1.

2.4 Materiały do skrapiania warstw podbudowy

Materiałem stosowanym przy skropieniu warstw konstrukcyjnych są : kationowe emulsje średnio rozpadowe wg WT. EmA – 1999. Ocena lepiszczy powinna być oparta na a-testach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy lepiszczy wg WT. EmA – 1999. Zalecana ilość asfaltu do skropienia warstw podbudowy z kruszywa łamanego wynosi $0,5 \div 0,7$ kg/m² (po odparowaniu wody z emulsji), natomiast nawierzchni z tłuczni kamienno- wyci wynosi $0,7 \div 1$ kg/m². Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inspektora.

2.4.1 Składowanie

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości. Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Emulsje należy magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha” asfaltowego zatykającego później przewody. Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

2.5 Materiały do nawierzchni z betonu asfaltowego

Do wykonywania warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego stosuje się materiały o następujących wymaganiach :

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstw z betonu asfaltowego

L p	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu			
		KR2		KR3	
		Warstwa wiążąca	Warstwa ścieralna	warstwa wiążąca	Warstwa ścieralna
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN - B - 11112:1996, PN -B - B - 11115:1998 a) z surowca skalnego b)z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II - gat. 1, 2 j. w.	kl. I, II - gat.1,2 j. w.	kl. I, II 1) gat.1, 2 kl. I gat.1	kl. I, II 1) gat.1 kl. I gat.1
2	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK - CZDP 84	kl. I, II gat.1, 2	kl. I, II gat.1,2	kl. I, II 1) gat.1, 2	kl. I gat.1
3	Piasek wg PN -96/B-11113	gat. 1, 2 2)	gat.1, 2 2)	-	-
4	Wypełniacz mineralny wg PN - S – 96504	podstawowy zastępczy	podstawowy zastępczy	podstawowy -	Podstawowy -

5	Asfalt drogowy wg PN - C 96170	D50 lub D70
2) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat 1		
2) stosunek piasku łamanego do naturalnego w mieszance mineralnej 1		

2.5.1 Wypełniacz

Przewiduje się stosować wyłącznie wypełniacz wapienny spełniający wymagania określone wg Zeszytu nr 56 IBDiM Warszawa. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN – S – 96504 : 1961.

2.5.2 Lepiszczka - asfalt.

Należy stosować asfalt drogowy upłynniony D50, D70 spełniający wymagania określone w PN – C-96173 [4]

2.5.3 Kruszywo

Składowanie kruszyw powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [1], z surowca skalnego, ze skał osadowych, z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe i stalownicze), grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg PN-S-96025.

2.6 Materiały do nawierzchni z kostki kamiennej brukowej

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST - 0 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.6.1 Kamienna kostka drogowa

Klasyfikacja

Kamienna kostka drogowa wg PN-B-11100 [8] jest stosowana do budowy nawierzchni z kostki kamiennej wg PN-S-06100 [11] oraz do budowy nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej wg PN-S-96026 [12].

W zależności od kształtów rozróżnia się trzy typy kostki : -- regularną,
-- rzędowną,
-- nieregularną.

Rozróżnia się 2 rodzaje kostki regularnej: normalną i łącznikową. W zależności od jakości surowca skalnego użytego do wyrobu kostki, rozróżnia się 2 klasy kostki: I i II . W zależności od dokładności wykonania rozróżnia się 3 gatunki kostki: 1, 2, 3. W zależności od wymiaru zasadniczego – wysokości kostki rozróżnia się następujące wielkości w cm: -- kostka regularna i rzędowa - 12, 14, 16 i 18,
-- kostka nieregularna - 5, 6, 8 i 10.

Wymagania

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

L.p.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	klasa		Badania wg
		I	II	
1.	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, Mpa, nie mniej niż	160	120	PN-B-04110 [3]
2.	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,2	0,4	PN-B-04111 [4]
3.	Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż	12	8	PN-B-04115 [5]
4.	Nasiąkliwość wodą, w %,			

	nie więcej niż	0,5	1,0	PN-B-04101 [1]
5.	Odporność na zamrażanie	nie bada się	całkowita	PN-B-04102 [2]

Kształt i wymiary kostki regularnej

Kostka regularna normalna powinna mieć kształt sześcianu. Kostka regularna łącznikowa powinna mieć kształt prostopadłościanu. Wymagania dotyczące wymiarów kostki regularnej normalnej i łącznikowej przedstawia tablica 2

Tablica 2. Wymiary kostki regularnej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)		
	12	14	16	18	1	2	3
Wymiar a	12	14	16	18	±0,5	±0,7	±1,0
Wymiar b	18	21	24	27	±0,7	±1,0	±1,2
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła) nie mniejszy niż	-	-	-	-	1,0	0,8	0,7
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż	-	-	-	-	±0,4	±0,4	±0,6
Wypukłość powierzchni bocznej, nie większa niż	-	-	-	-	0,4	0,8	0,8
Nierówność powierzchni dolnej (stopki), nie większa niż	-	-	-	-	±0,4	nie bada się	
Pęknięcia kostki	-	-	-	-	niedopuszczalne		

Krawędzie co najmniej jednej powierzchni kostki gatunku 1 powinny być bez uszkodzeń. Pozostałe krawędzie kostki mogą mieć uszkodzenie długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki, natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wymiaru wysokości kostki. Kostki gatunku 2 i 3 mogą mieć uszkodzenia krawędzi powierzchni czołowej o długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki, natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wielkości wymiaru wysokości kostki. Uszkodzenie któregośkolwiek z naroży kostki gatunku 1 i naroży powierzchni górnej (czoła) kostki gatunku 2 i 3 są niedopuszczalne. Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroża nie powinna być większa niż 0,6 cm .

Kształt i wymiary kostki rządowej

Kostka rządowa powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu o równoległej powierzchni dolnej do górnej. Cała bryła kostki powinna mieścić się w prostopadłościanie zbudowanym na powierzchni górnej jako podstawie. Wymagania dotyczące wymiarów kostki rządowej przedstawia tablica 3.

Tablica 3. Wymiary kostki rządowej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)		
	12	14	16	18	1	2	3
Wymiar a	12	14	16	18	±0,5	±0,7	±1,0

Wymiar b	od 12 do 24	od 14 do 28	od 16 do 32	od 18 do 36	- -	- -	- -
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniej niż	-	-	-	-	0,8	0,7	0,6
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe	-	-	-	-	±0,4	±0,6	±0,8
Pęknięcia kostki	-	-	-	-	niedopuszczalne		

Uszkodzenia krawędzi i naroży kostki powinny być nie większe niż podane dla gatunku 2 i 3 kostki regularnej. Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm .

Kształt i wymiary kostki nieregularnej

Kostka nieregularna powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu. Wymagania dotyczące wymiarów kostki przedstawia tablica 4.

Tablica 4. Wymiary kostki nieregularnej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)		
	5	6	8	10	1	2	3
Wymiar a	5	6	8	10	±1,0	±1,0	±1,0
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniej niż	-	-	-	-	0,7	0,6	0,5
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe	-	-	-	-	±0,4	±0,6	±0,8
Wypukłość powierzchni bocznej, nie większa niż	-	-	-	-	0,6	0,6	0,8
Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej (czoła), w stopniach, nie większe	-	-	-	-	± 6	± 8	± 10
Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do górnej, w stopniach, nie większe	-	-	-	-	± 6	± 8	± 10

Uszkodzenie krawędzi powierzchni górnej (czoła) oraz ich szerokość i głębokość nie powinny być większe niż podane dla gatunku 2 i 3 kostki regularnej. Dopuszcza się uszkodzenie jednego naroża powierzchni górnej kostki o głębokości nie większej niż 0,6 cm .

2.6.2 Krawężniki

Krawężniki betonowe uliczne i drogowe stosowane do obramowania nawierzchni kostkowych powinny odpowiadać wymaganiom wg BN-80/6775-03/04 i wg BN-80/6775-03/01. Wykonanie krawężników betonowych ulicznych i wtopionych, powinno być zgodne z SST D - 08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

2.6.3 Cement

Cement stosowany do podsypki i wypełnienia spoin powinien być cementem portlandzkim kl. 32,5 odpowiadający wymaganiom PN-B-19701[9]. Transport i przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [13].

2.6.4 Kruszywo

Kruszywo na podsypkę i do wypełnienia spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712 [7]. Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji 0/8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji 0/4 mm. Zawartość pyłów w kruszywie do zaprawy cementowo-piaskowej nie może przekraczać 3%. Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji). Pozostałe wymagania i badania wg PN-B-06712 [7].

2.6.5 Woda

Woda do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-3225[10]. Powinna to być woda „odmiany 1”. Badania wody należy wykonywać w przypadku nowego źródła poboru wody, w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody zmętnienia, zapachu, barwy.

2.6.6 Masa zalewowa

Masa zalewowa do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych w nawierzchniach z kostki kamiennej powinna być stosowana na gorąco i odpowiadać wymaganiom normy BN-74/6771-04[14] lub aprobaty technicznej.

2.7 Materiały do nawierzchni z kostki betonowej polbruk

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w STO „Wymagania ogólne” punkt 2. Rodzaje materiałów :

- a) kostki betonowe wibroprasowane o grubości 8 cm,
- b) piasek do wykonania podsypki wg PN-B-06712 [3].

2.7.1 Kostka betonowa wibroprasowana

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie atestu producenta oraz Aprobaty Technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

Cechy fizykomechaniczne kostki brukowej :

- **Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach MPa**, co najmniej
 - średnia z sześciu kostek 60
 - najmniejsza pojedyncza kostka 50
- **Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250**, % nie więcej niż 5
- **Odporność na zamrażanie**, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250
 - pęknięcia próbki brak
 - strata masy, % nie więcej niż 5
 - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, % nie więcej niż 20
- **Ścieralność na tarczy Boehme'go wg PN-B-04111**, mm, nie więcej niż 4

-- Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać :

- 2 mm, dla kostek o grubości \leq 80 mm,
- 3 mm, dla kostek o grubości $>$ 80 mm,

-- Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Grubość kostek: 80 mm do nawierzchni dla ruchu samochodowego. Tolerancje wymiarowe wynoszą : na długości i szerokości \pm 3 mm, na grubości \pm 5 mm. Kolory kostek – szary, żółty i grafitowy.

2.7.2 Piasek na podsypkę

Podsypka powinna być wykonana ze średnio lub gruboziarnistego piasku. Piasek powinien odpowiadać ustaleniom PN-B-06712. Piasek użyty na podsypkę nie może zawierać domieszek gliny w ilościach przekraczających 5 %.

2.8 Materiały do nawierzchni z asfaltu lanego

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

2.8.1 Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PNC- 96170:1965. Rodzaje stosowanych asfaltów drogowych podano w tablicy 1. Asfalty innego rodzaju można stosować, o ile posiadają aprobatę techniczną i są zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

2.8.2 Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN – S - 96504:1961 dla wypełniacza podstawowego lub zastępczego. Dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyłu z odpylania, popiołu lotnego z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inspektora Nadzoru. Przechowywanie wypełniacza powinno odbywać się zgodnie z PN-S-96504:1961.

2.8.3 Kruszywo

Należy stosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicy 1. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były przechowywane pod zadaszeniem (wiatami). Warunki składowania oraz lokalizacja składowiska powinny być wcześniej uzgodnione z Inspektorem Nadzoru.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z asfaltu lanego

L p. Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów KR 1 lub KR 2
1. Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996, PN-B-11115:1998 a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe, stalownicze)	kl. I, II ; gat. 1, 2 j. w. j. w.
2. Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996	kl. I, II ; gat. 1, 2
3. Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	kl. I, II
4. Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK - CZDP 84	kl. I, II ; gat.1, 2
5. Piasek wg PN-B-11113:1996	gat. 1, 2
6. Wypełniacz mineralny : a) wg PN-S-96504:1961 z odpylania, popioły lotne b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy, pyły
7. Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965	D20, D35, D50,
8. Polimero-asfalt drogowy wg TWT-PAD-97, IBDiM 54/93	DE 30 A, B, C, DP 30

2.9 Materiały do nawierzchni z kruszywa łamanego

Należy stosować kruszywo łamane o uziarnieniu zależnym od kategorii drogi, według Dokumentacji Projektowej : - kruszywo łamane frakcji 0/31,5 mm .

Materiałem do wykonywania nawierzchni z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8 mm . Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Właściwości i uziarnienie kruszywa łamanego - wg punktu 2.3 Podbudowa z kruszywa łamanego.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STO „Wymagania ogólne” punkt.3. Sprzęt do robót drogowych musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii oraz warunków wykonywania robót. Sprzęt nie może wpływać niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

3.1 Sprzęt do wykonywania warstw z piasku, kruszywa łamanego i nawierzchni z kruszywa łamanego.

Do wykonania warstw odcinających z piasku oraz podbudów i nawierzchni z kruszyw łamanymi stabilizowanymi mechanicznie należy stosować :

- mieszanki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw – wyposażone w urządzenia dozujące wodę
- równiarki albo układarki kruszywa do rozkładania materiału ;
- walce ogumione i stalowe (wibracyjne lub statyczne) do zagęszczania ;
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych i na małych powierzchniach ;
- przewoźne zbiorniki na wodę (drogowe, rolnicze itp.) wyposażone w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego rozpryskiwania wody ;
- samochody samowyladowcze ;
- ładowarki do transportu w miejsca trudno dostępne.

3.2 Sprzęt do wykonania warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu :

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

3.3 Sprzęt do czyszczenia i skrapiania warstw podbudowy

Do oczyszczania należy stosować : - szczotki mechaniczne, zaleca się użycie urządzeń dwuszczkowych. Pierwsza szczotka powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające. Inne urządzenia czyszczące :

- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

Do skrapiania należy używać skrapiarkę lepiszcza. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo – kontrolne pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów :

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki. Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości założonej.

3.4 Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu :

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek

- mineralno – asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno – asfaltowych typu zagęszczonego,
- walców lekkich, średnich i ciężkich, walców stalowych gładkich,
- walców ogumionych ciężkich o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- szczotek mechanicznych i, lub innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyladowczych z przykryciem brezentowym lub termosów.

3.5 Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej brukowej

Roboty związane z budową nawierzchni z kostki kamiennej powinny być wykonywane przy pomocy następującego sprzętu :

- betoniarki, do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo - piaskowej,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych, lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

3.6 Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki betonowej brukowej

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STO „Wymagania ogólne” punkt 3. Roboty związane z budową nawierzchni z kostki betonowej mogą być wykonywane ręcznie, a w przypadku dużych powierzchni, przy pomocy mechanicznych urządzeń układających. Do zagęszczania nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną, z tworzywa sztucznego. Sprzęt użyty do wykonywania nawierzchni musi uzyskać akceptację Kierownika Projektu.

3.7 Sprzęt do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego, powinien wykazać się możliwością korzystania, w zależności od potrzeb, z następującego sprzętu :

- kotłów produkcyjno-transportowych holowanych przez ciągniki lub samochody,
- kotłów stałych,
- kotłów transportowych montowanych na samochodach samowyladowczych,
- otaczarek wyposażonych dodatkowo w suszarkę do podgrzewania wypełniacza,
- układarek,
- taczek, żelazek żeliwnych, koksowników, zacieraczek, gładzików, łopat, szczotek, listew drewnianych lub stalowych w przypadku układania ręcznego.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STO „Wymagania ogólne” pkt 4. Do przewozów materiałów do robót drogowych należy stosować środki transportu odpowiadające pod względem typów i ilości, wymaganiom zawartym w Projekcie Organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora.

4.1 Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem, zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami oraz nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Dowóz kruszywa na budowę samochodami ciężarowymi samowyladowczymi o minimalnej ładowności 10 ton. Rozładunek na budowie bezpośrednio na miejsce wbudowania lub rozwożenie z miejsca składowania ładownikami z ewentualną pomocą samochodów o mniejszej ładowności (do 10 t). Przy ruchu po drogach publicznych poza sprawnością pojazdów ważne jest spełnianie przepisów o dopuszczalnych naciskach na osie pojazdów .

4.2 Transport materiałów do warstwy kruszywa stabilizowanego cementem

4.2.1 Transport kruszywa

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

4.2.2 Transport cementu

Transport cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Zaleca się transport cementu luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich.

4.2.3 Transport mieszanki

Mieszankę należy przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem. Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki :

- do transportu mieszanek zaleca się używać samochodów-wywrotek,
- czas transportu nie może przekraczać jednej godziny (30 km),
- powierzchnie skrzyni samochodów-wywrotek przed załadunkiem należy oczyścić z zanieczyszczeń.

4.3 Transport emulsji do skrapiania podbudowy

Emulsję na budowę należy przewozić w samochodach cysternach. Cysterny winny być podzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 1 m³, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterna używana do transportu emulsji nie może być używana do przewozu innych lepiszczy. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych, które na skrzyni ładunkowej powinny być ustawione, równomiernie na całej powierzchni i zabezpieczone przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

4.4 Transport materiałów do betonu asfaltowego

4.4.1 Asfalt

Transport asfaltu drogowego powinien odbywać się zgodnie z zasadami podanymi w PN-91/C-04024 [5]. Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych,

lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

4.4.2 Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem, zbryleniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem worków.

4.4.3 Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.4.4 Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy. Skrzynie wywrotek winny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku kiedy to układarka pcha przed sobą wywrotkę.

4.4.5 Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN – 88/6731 – 08. Bitumiczną masę zalewową - stosowaną do wypełniania szczelin dylatacyjnych - należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

4.5 Transport materiałów do nawierzchni z kostki kamiennej brukowej

4.5.1 Transport kostek drogowych

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Kostkę regularną i rzędowną należy układać na podłodze obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy. Kostkę nieregularną przewozi się luźno usypaną. Ładowanie ręczne kostek regularnych i rzędownych powinno być wykonywane bez rzucania. Przy użyciu przenośników taśmowych, kostki regularne i rzędowne powinny być podawane i odbierane ręcznie. Kostkę regularną i rzędowną należy ustawiać w stosy. Kostkę nieregularną można składować w przyzmach. Wysokość stosu lub przyzma nie powinna przekraczać 1 m.

4.5.2 Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem i zanieczyszczeniem.

4.6 Transport materiałów do nawierzchni z kostki betonowej brukowej

Wymagania dotyczące transportu materiałów podano w STO „Wymagania Ogólne”. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Kostki betonowe należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Zaleca się transportować kostkę betonową na paletach transportowych producenta. Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych. Środki transportu podlegają akceptacji Kierownika Projektu.

4.7 Transport materiałów do nawierzchni z asfaltu lanego

4.7.1 Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991.

4.7.2 Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewożenia materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

4.7.3 Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.7.4 Asfalt lany

Do transportu asfaltu lanego można stosować :

- kotły produkcyjno-transportowe holowane przez ciągnik lub samochód,
- kotły transportowe montowane na samochodach samowładowczych.

W czasie transportu asfaltu lanego należy utrzymywać temperaturę wytwarzania, która jest jednocześnie temperaturą wbudowania w nawierzchnię.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STO „Wymagania ogólne” pkt 5. Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich powinny być wykonywane roboty drogowe.

Po wykonaniu i zasypaniu kanałów zlokalizowanych w jezdniach, odbudowę nawierzchni należy wykonać na całej szerokości wykopu + 2x0,20 + 2x0,50 m (poszerzenia po obu stronach krawędzi wykopu). Według Dokumentacji Projektu należy odtwarzać pas nawierzchni pod kanały główne o szerokości 2,90, 3,00, 3,90, 4,00, 4,50, 5,00, 5,50, 6,50 do 7,00 m natomiast pod przyłącza kanalizacyjne pas nawierzchni o szerokości 2,50 – 5,00 m. Odbudowę nawierzchni jezdni wykonać w dostosowaniu do istniejącej niwelety. Spadki poprzeczne i podłużne powinny być dostosowane do przyległych nawierzchni istniejących. Nie dopuszcza się powstawania w odbudowywanej nawierzchni zagłębień, w których mogłyby gromadzić się woda opadowa. Wykonawca może przystąpić do wykonania warstw konstrukcyjnych nawierzchni po zakończeniu i odebraniu robót ziemnych oraz wszystkich robót związanych z wykonaniem urządzeń pod-

ziemnych w pasie drogowym. Zaleca się wykonanie warstw konstrukcyjnych nawierzchni bezpośrednio po zakończeniu zasypywania wykopów z profilowaniem ostatniej warstwy zasyпки i zagęszczeniem jej do $I_s = 1,00$ wg skali Proctora. Jeśli między robotami ziemnymi a drogowymi wystąpi dłuższa przerwa, należy wykonać profilowanie i zagęszczenie podłoża warstw konstrukcyjnych.

5.1 Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Podłoże pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni stanowi zasyпка kanałów sanitarnych wykonana zgodnie z wymogami Specyfikacji Technicznej ST – 2 „Kanalizacja sanitarna. Roboty ziemne” – pkt. 5.2.7. Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża dopiero po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym. Wykonawca powinien przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania tych robót z wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonanym korycie oraz wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany nie związany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.1.1 Profilowanie podłoża

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane 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 po-wyższy warunek nie jest spełniony Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość co najmniej 10 cm, dowieźć dodatkowo piasek spełniający obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1,00$, (pod chodnikami nie mniejszy niż 0,98 według normalnej metody Proctora). Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania gruntu, to przed profilowaniem oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3 - 4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

5.1.2 Zagęszczanie podłoża

Po bezpośrednim profilowaniu podłoża, należy przystąpić do jego dogęszczania przez wałowanie. Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda I lub II). Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931 - 12. Minimalną wartość wskaźnika zagęszczenia przyjęto $I_s = 1,03$ dla górnej warstwy o grubości 20 cm (Ruch KR 5), natomiast dla warstwy na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu przyjęto $I_s = 1,00$. Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż - 20 % do + 10 %.

5.1.3 Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystępuje natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, np. przez rozłożenie folii lub inny sposób zaakceptowany przez Kierownika Projektu. Jeżeli podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpi wskutek zaniedbania Wykonawcy, to dodatkowe naprawy wykona on na własny koszt.

5.2 Wykonanie warstwy odcinającej z piasku

5.2.1 Roboty przygotowawcze

Przygotowanie podłoża powinno spełniać warunki :

- wtórny moduł odkształcenia $E_2 \geq 120$ MPa ;
- wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 1,00$

Przed ułożeniem warstw wszelkie koleiny i miejsca miękkie, niezagęszczone powinny być spulchnione i naprawione z osuszeniem lub optymalnym nawilgoceniem. Paliki stanowiące szablony do wykonania war-

stwy powinny być ustawione w osi drogi i przy jej krawędziach tak, aby było możliwe rozciągnięcie sznurków między nimi w odstępach co minimum 10,0 m .

5.2.2 Wykonywanie robót, rozkładanie i zagęszczanie kruszywa

Piasek rozkładać warstwami o jednakowej grubości (odpowiedniej do możliwości zagęszczania) z nadaniem spadków i odpowiednich rzędnych dostosowanych do istniejącej niwelety), przy użyciu równiarki lub ręcznie. Ostateczna grubość warstwy po zagęszczeniu powinna być równa grubości projektowanej – tzn. 10 cm i 15 cm warstwa odcinająca. Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Zagęszczanie należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i stopniowo przesuwając się pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się w kierunku górnej krawędzi. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach. Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców oraz na małych powierzchniach, warstwa odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczenia należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,00$ wg normalnej próby Proctora, przeprowadzonej wg PN-B-04481. W trakcie zagęszczania wilgotność kruszywa powinna być równa optymalnej, określonej wg nominalnej próby Proctora (metoda I lub II). Jeżeli materiał został przewilgocony podlega osuszeniu przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność jest niższa od optymalnej, to należy go zwilżyć i wymieszać. Wilgotność przy zagęszczaniu nie powinna odbiegać od optymalnej o więcej niż 20% jej wartości. Warstwa po wykonaniu i odebraniu przez Kierownika Projektu powinna być zabezpieczona przed ruchem pojazdów - z wyjątkiem wykonujących następne warstwy. Wszelkie uszkodzenia (również od czynników atmosferycznych) obciążają Wykonawcę .

5.2.3 Utrzymanie warstwy odcinającej

Warstwa odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Dopuszcza się po wykonanej warstwie tylko ruch budowlany, konieczny do wykonania warstw wyżej leżących .

5.3 Wykonanie podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem

5.3.1 Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5° C w czasie najbliższych 7 dni.

5.3.2 Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa 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 Inżyniera 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 Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

5.3.3 Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców

gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie wskazanym w ST. Zagęszczanie podbudowy oraz ulepszonego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwać 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 w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki. W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania kruszywa z cementem. Zagęszcza-nie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 [25] nie mniejszego od 1,0. 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.

5.3.4 Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości. Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut. Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 0,30 m dla spoiny podłużnej i 1.00 m dla spoiny poprzecznej.

5.3.6 Pielęgnacja warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem

Bezpośrednio po zagęszczeniu należy świeży grunto - cement zabezpieczyć przed parowaniem wody przez pokrycie wykonywanej warstwy preparatem powłokotwórczym, np. emulsją asfaltową. Zamiast powyższego można podbudowę przykryć warstwą piasku grubości ok. 5 cm utrzymywaną przez okres 7 dni w stanie wilgotnym. 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 Inżyniera.

5.4 Wykonanie podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST 0 „Wymagania ogólne” punkt 5. Mieszankę kruszywa o ciągłym uziarnieniu mieszczącym się między krzywymi granicznymi i o wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Nie zezwala się na wytwarzanie mieszanki przez mieszanie frakcji na drodze. Po wytworzeniu mieszanka powinna być natychmiast wbudowana w sposób przeciwdziałający rozsegregowaniu i nadmiernemu wysychaniu. Dopuszcza się wykonanie podbudowy w jednej warstwie o grubości do 20 cm .

5.4.1 Przygotowanie podłoża

Podłoże stanowi odebrana przez Kierownika Projektu warstwa odcinająca. Paliki stanowiące szablon do wykonania warstwy powinny być ustawione w osi drogi i przy jej krawędziach tak, aby było możliwe rozciągnięcie sznurków między nimi w odstępach co min. 10,0 m .

5.4.2 Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym ciągłym uziarnieniu mieszczącym się między krzywymi granicznymi i o wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez zmieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wy-produkowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

5.4.3 Wykonanie warstwy podbudowy

Kruszywo rozkładać warstwami o jednakowej grubości (odpowiedniej do możliwości zagęszczania) z nadaniem spadków i odpowiednich rzędnych, przy użyciu równiarki (jeżeli będzie to możliwe) lub drobnego sprzętu, lub ręcznie. Zagęszczanie przez wałowanie od dolnych części przekroju poprzecznego, w miejscach trudnodostępnych przy użyciu zagęszczarek lub małych walców drogowych - do momentu otrzymania równej powierzchni o wskaźniku zagęszczenia nie mniejszym niż 1,00 wg próby Proctora (metoda II). W trakcie zagęszczania wilgotność kruszywa powinna być równa optymalnej, określonej wg nominalnej próby Proctora (metoda II). Jeżeli materiał został przewilgocony podlega osuszeniu przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność jest niższa od optymalnej, to należy go zwilżyć i wymieszać. Wilgotność przy zagęszczaniu nie powinna odbiegać od optymalnej o więcej niż - 1% i + 2% jej wartości. Wyżej wymienione warstwy po wykonaniu i odebraniu przez Kierownika Projektu powinny być zabezpieczone przed ruchem pojazdów - z wyjątkiem wykonujących następne warstwy. Wszelkie uszkodzenia (również od czynników atmosferycznych) obciążają Wykonawcę .

5.4.4 Utrzymanie podbudowy z kruszywa łamanego

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest zobowiązany naprawić wszelkie uszkodzenie spowodowane przez ruch.

5.5 Czyszczenie i skropienie warstw podbudowy

Warstwy podbudowy, na których układane będą warstwy z betonu asfaltowego należy oczyścić oraz skropić wg poniższych zaleceń.

5.5.1 Oczyszczenie warstw podbudowy

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

5.5.2 Skropienie powierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona. Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, za wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Kierownika Projektu jej oczyszczenia. Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową). Temperatura lepiszczy powinna mieścić się w przedziale od 160° C do 170° C (w razie potrzeby emulsje należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość). Skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godziny do 8 godzin. Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem, dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej :

- 2 godziny w przypadku stosowania 0,5 – 1,0 kg/m² emulsji,
- 0,5 godziny w przypadku stosowania 0,1 – 0,5 kg/m² emulsji.

5.6 Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego

Do wykonania są dwie warstwy z betonu asfaltowego:

- warstwa wiążąca półściśła o grubości 7 cm ;
- warstwa ścierna ściśła o grubości 5 cm .

5.6.1 Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Kierownikiem Projektu, Wykonawca dostarczy Kierownikowi do akceptacji, minimum trzy tygodnie przed planowanym rozpoczęciem produkcji, projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Kierownika Projektu. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na: doborze składników mieszanki mineralnej, doborze optymalnej ilości asfaltu oraz określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Warstwa wiążąca

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych dla warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Wymiar oczek sit #, mm	Mieszanka o uziarnieniu 0/20
Przechodzi przez:	
# 20,0 mm	100
# 16,0 mm	80 - 100
# 12,8 mm	66 - 90
# 9,6 mm	58 - 82
# 8,0 mm	50 - 75
# 6,3 mm	44 - 67
# 4,0 mm	36 - 55
# 2,0 mm	25 - 41
zawartość ziaren > 2,0 mm	59 - 75
# 0,850 mm	16 - 30
# 0,420 mm	9 - 22
# 0,300 mm	8 - 20
# 0,180 mm	5 - 15
# 0,150 mm	5 - 14
# 0,075 mm	4 - 7
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, % m / m.	4,0 - 5,5

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp. 1 - 5. Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tabeli 3 lp. 6 – 8.

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych dla warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania w. wiążącej
1.	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	≥ 16,0
2.	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temp. 60°C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	≥ 11,0
3.	Odształcenie próbek jw., mm	1,5 - 4,0
4.	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % (v/v)	4,0 - 8,0
5.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	≥ 75,0
6.	Grubość warstwy wiążącej cm	4 cm
7.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
8.	Wolna przestrzeń w warstwie, %, (v/v)	4,5 - 8,0

1) oznaczony wg wytycznych – IBDiM zeszyt nr 48 [11], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA , specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym stacjonarnym, skanalizowanym itp.

Warstwa ścierna

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Wymiar oczek sit #, mm	Mieszanka o uziarnieniu 0/16
Przechodzi przez:	
# 20,0 mm	
# 16,0 mm	
# 12,8 mm	
# 9,6 mm	90 - 100
# 8,0 mm	55 - 88
# 6,3 mm	40 - 65
# 4,0 mm	28 - 40
# 2,0 mm	20 - 30
zawartość ziaren > 2,0 mm	13 - 25
# 0,850 mm	10 - 23
# 0,420 mm	9 - 22
# 0,300 mm	9 - 19
# 0,180 mm	8 - 18
# 0,150 mm	8 - 13
# 0,075 mm	
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, % m / m.	6,0 - 7,0

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp.1 - 5. Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp. 6 - 8

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych dla warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

L p.	Właściwości	Wymagania wobec warstwy ścieralnej z BA
1.	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	≥ 16,0
2.	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temp.60°C, zagęszczonych 2 x 75 uderzeń ubijaka, kN	≥ 11,0
3.	Odkształcenie próbek jw., mm	1,5 - 4,0
4.	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % (v /v)	4,0 - 8,0
5.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %,	≤ 75,00
6.	Grubość warstwy ścieralnej	5 cm
7.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %,	≥ 98,0
8.	Wolna przestrzeń w warstwie, %, (v /v)	3,0 - 4,0

1. oznaczony wg wytycznych – IBDiM zeszyt nr 48 [11], dotyczy tylko fazy projektowania składu.

Pozostałe wymagania należy przyjąć według normy PN – S – 96025 : 2000.

5.6.2 Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Dla kategorii ruchu od KR5 do KR6 dozowanie składników powinno być sterowane elektronicznie. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż ± 2% w stosunku do masy składnika. Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z

układem termostata, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura asfaltu (D 50) w zbiorniku powinna wynosić $145^{\circ}\text{C} \div 165^{\circ}\text{C}$. Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej z D 50 powinna wynosić $140^{\circ} \div 170^{\circ}\text{C}$.

5.6.3 Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurz, błoto, piasek, rozlane paliwo itp.). W niektórych przypadkach należy powierzchnię zmyć wodą pod ciśnieniem w celu usunięcia przyklejonych zanieczyszczeń. Przed ułożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego nie mogą przekraczać 9 mm. W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od 9 mm podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej. Powierzchnie czołowe krawężników oraz innych urządzeń jak włazy, wpusty itp. powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w dokumentacji projektowej.

5.6.4 Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

Warstwa z betonu asfaltowego nie może być układana gdy temperatura otoczenia jest niższa od $+ 5^{\circ}\text{C}$ dla wykonywanej warstwy większej od 8 cm i $+ 10^{\circ}\text{C}$ dla wykonywanej warstwy o grubości $\leq 8\text{ cm}$. Nie dopuszcza się układania warstwy z betonu asfaltowego na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V = 16\text{m/s}$). Na krótkich odcinkach nawierzchni do odtworzenia mieszanka mineralno-asfaltowa może być rozkładana ręcznie. Natomiast warstwy nawierzchni na długich odcinkach jezdni powinny być wbudowywane układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety, pozwalający odtworzyć istniejącą niweletę. Temperatura mieszanki wbudowywanej powinna być zgodna z receptą laboratoryjną. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 130°C . Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy nie powinien być mniejszy od 98%. Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inspektora.

5.7 Wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej brukowej

Wymagania dotyczące wykonywania robót podano w ST O „Wymagania ogólne” punkt 5. W dokumentacji projektowej przewidziano wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej na podsypce piaskowo-cementowej o grubości 3 cm. Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z punktem 2 niniejszej ST oraz z PN-S-96026 [12]. Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową i ST. Współczynnik wodno-cementowy dla podsypki piaskowo-cementowej powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ścislenie $R7 = 10\text{ MPa}$, $R28 = 14\text{ MPa}$.

5.7.1 Układanie kostek kamiennych

Kostki kamienne rzędowe należy układać w rzędy poprzeczne, prostopadle do osi drogi. Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki na zaprawie cementowej w odległości od 10 do 15 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm. Kostkę na zaprawie cementowo-piaskowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest $+5^{\circ}\text{C}$, lub wyższa. Nie należy układać kostek w temperaturze 0°C lub niższej. Kostkę na podsypce cementowo-piaskowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy ubijać dwukrotnie. Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować

obniżenie kostek do wymaganej niwelety. Drugie – lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Drugie ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wawowanie wibratorem płytowym lub lekkim walcem wibracyjnym. Kostki które pękają podczas ubijania należy wymienić na całe.

5.7.2 Wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań :

- piasek i cement powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.4 ;
- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa ;
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym ;
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą powinna wynosić około 5 cm ;
- zaprawa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć z kostką monolit.

5.7.3 Pielęgnacja nawierzchni

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową, polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni – w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

5.8 Wykonanie nawierzchni z kostki betonowej brukowej

5.8.1 Wykonanie koryta pod nawierzchnię

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z istniejącymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 wg normalnej metody Proctora.

5.8.2 Podbudowa

Podbudowę stanowi - kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie grubości 10, 15 i 20 cm .

5.8.3 Podsypka piaskowa

Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom normy PN-B-06712 [3]. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana. Powinna być tak ubita aby stopa człowieka pozostawiała ledwie widoczny ślad. Grubość podsypki piaskowej po zagęszczeniu powinna wynosić 4 cm

5.8.4 Ułożenie kostek betonowych

Kostkę betonową należy układać w sposób podany przez producenta, według wzoru istniejącego na drodze i chodniku. Powierzchnia układanej nawierzchni powinna znajdować się ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, gdyż w czasie ubijania podsypka ulega zagęszczeniu. Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny pomiędzy kostkami wynosiły od 2 do 3 mm . Szerokość spoin na odcinkach prostych nie powinna przekraczać 0,80 cm, szerokość spoin na łukach zależnie od potrzeby nie powinna być większa niż 3 cm. Po ułożeniu kostki szczeliny należy wypełnić piaskiem, głębokość wypełnienia spoin powinna wynosić około 5 cm a następnie zamieść powierzchnię przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych. Do ubijania nawierzchni z kostek stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego. Wibrowanie prowadzić od krawędzi w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię.

5.9 Wykonanie nawierzchni z asfaltu lanego

5.9.1 Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na :

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

5.9.2 Wytwarzanie asfaltu lanego

Produkcja asfaltu lanego

Asfalt lany można produkować zarówno w kotłach produkcyjno-transportowych jak i w kotłach stałych. Wybór rodzaju kotła zależy od sposobu wbudowania asfaltu lanego w nawierzchnię. Przy wbudowaniu ręcznym znajdują zastosowanie oba typy wyżej wymienionych urządzeń. W przypadku układania zmechanizowanego należy stosować kotły stałe, z uwagi na ich większą wydajność. Dozowanie asfaltu do kotła produkcyjno-transportowego jak i stałego, powinno być wagowe. Pozostałe składniki (kruszywo, wypełniacz) mogą być dozowane objętościowo przy pomocy odpowiednio wyskalowanych pojemników lub skrzyń (np. skrzynia przyczepy samochodowej podzielona wyskalowanymi przegrodami). Dozowanie objętościowe kruszywa jest kłopotliwe i niezbyt dokładne. Zaleca się dozowanie wagowe wszystkich składników mineralnych przy użyciu automatycznych dozatorów wagowych, szczególnie w przypadku produkcji asfaltu lanego w kotłach stałych. Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca :

- asfalt - 0,3 % m/m,
- wypełniacz - 1,0 % m/m,
- kruszywo - 2,5 % m/m.

Kolejność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca :

- asfalt,
- wypełniacz,
- kruszywo (poczynając od najdrobniejszego i kończąc na najgrubszym).

Cykl produkcji asfaltu lanego w kotle stałym i kotle produkcyjno-transportowym jest taki sam. Polega on na ogrzaniu asfaltu do stanu płynnego, a następnie utrzymując go w tym stanie w następstwie ciągłego ogrzewania i mieszania, dozuje się do niego porcjami wypełniacz i porcjami kolejne frakcje kruszywa od najdrobniejszych do najgrubszych, korzystnie ogrzane do temperatury asfaltu. Tempo dozowania wypełniacza i kolejnych frakcji kruszywa dostosowuje się do intensywności odparowania wody z kruszywa. Proces otaczania uznaje się za zakończony w momencie, gdy nastąpi zanik parowania wilgoci i obniży się przyczepność mieszanki mineralno - asfaltowej do łopatek mieszadła.

Produkcja asfaltu lanego w zespołach do suszenia i otaczania kruszywa (w otaczarkach)

Istota produkcji asfaltu lanego w otaczarce polega na oddzielnym podgrzaniu poszczególnych jego składników (kruszywo, wypełniacz, asfalt) do wymaganych temperatur, a następnie dozowaniu ich do mieszalnika i otoczeniu lepiszczem. Dozowanie kruszywa do mieszalnika otaczarki jest dwustopniowe. Pierwszy stopień to wielokomorowy dozator wstępny (objętościowy), pozwalający na zachowanie prawidłowego (zgodnego z receptą) udziału poszczególnych kruszyw (piasek, kruszywo drobne granulowane, grysy itp.) w mieszance mineralnej. Drugi stopień to wielokomorowy zasobnik kruszywa gorącego, pozwalający na dozowanie wagowe poszczególnych frakcji mieszanki mineralnej, co zapewnia jej wymagane uziarnienie. Należy zwrócić uwagę, aby do poszczególnych komór dozatora wstępnego dostawał się tylko jeden rodzaj kruszywa. Kruszywo drobne (piasek naturalny i łamany, kruszywo drobne granulowane) powinno być składowane pod zadaszeniem, w celu uniknięcia zawilgocenia. Kruszywo w stanie suchym pozwala na prawidłową pracę dozatora wstępnego (nie zatykają się otwory wysypowe), zmniejszenie zużycia paliwa oraz skrócenie cyklu produkcji. Mączka mineralna musi być dozowana do mieszalnika w stanie suchym i podgrzany. Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca : -- kruszywo grube, -- kruszywo średnie, -- kruszywo drobne, -- wypełniacz, a po ich wymieszaniu – asfalt.

Poszczególne składniki mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być dozowane do mieszalnika zgodnie z receptą, z następującą dokładnością :

- kruszywo - 2,5 % m/m,
- wypełniacz - 1,0 % m/m,
- asfalt - 0,3 % m/m.

Dozowanie wyżej wymienionych składników powinno odbywać się automatycznie. Mieszanie składników powinno odbywać się do czasu uzyskania jednorodnej pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki ;

wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić :

- z asfaltem D 20 od 175 do 220° C,
- z asfaltem D 35 od 165 do 210° C,
- z asfaltem D 50 od 155 do 200° C.

W celu ostatecznego przygotowania asfaltu lanego do wbudowania, należy go po załadowaniu do kotła transportowego, ogrzewać i mieszać nie krócej niż 1 godzinę.

5.9.3 Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa, warstwa wyrównawcza lub wiążąca) powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasku, błota, kurzu, rozlanego paliwa, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.). Podłoże nie powinno być skrapiane lepiszczem asfaltowym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu lanego. Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu lanego posmarowane lepiszczem asfaltowym (gorącym asfaltem drogowym, asfaltem upłynnionym, emulsją kationową).

5.9.4 Warunki przystąpienia do robót

Asfalt lany nie może być układany w temperaturze otoczenia niższej niż + 5° C. Nie dopuszcza się układania asfaltu lanego podczas opadów atmosferycznych oraz na oblodzonych powierzchniach.

5.9.5 Zarób próbny

Przed przystąpieniem do produkcji asfaltu lanego Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w obecności Inżyniera zarobu próbnego, w oparciu o zatwierdzoną receptę. Z próbnego zarobu należy pobrać co najmniej 2 próbki ogólne o wadze od 3 do 4 kg, z których należy wydzielić 2 próbki laboratoryjne o wadze nie mniejszej niż 0,5 kg każda. Przygotowane próbki laboratoryjne należy poddać ekstrakcji i określić zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej.

5.9.6 Odcinek próbny

Jeżeli w ST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu :

- stwierdzenia, czy sprzęt do produkcji asfaltu lanego oraz jego wbudowania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanego asfaltu lanego, koniecznej do uzyskania, wymaganej grubości warstwy nawierzchni,
- określenia czasu mieszania składników asfaltu lanego koniecznego do uzyskania właściwej temperatury mieszanki.

Wykonawca powinien użyć tych samych materiałów oraz takiego sprzętu, jaki zastosuje do wykonywania nawierzchni. Długość odcinka próbnego nie powinna być mniejsza niż 50 m. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca może przystąpić do wykonywania nawierzchni, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

5.9.7 Wykonanie warstwy z asfaltu lanego Wbudowanie ręczne asfaltu lanego

Asfalt lany wbudowywany jest przy użyciu sprzętu wymienionego w punkcie 3.2. Dla uzyskania jednakowej grubości układanej warstwy należy stosować odpowiednio wypoziomowane i zamocowane listwy drewniane lub stalowe, posmarowane środkiem przeciw przylepnym (np. roztwór szarego mydła i gliceryny w wodzie). Zabrania się stosowania do smarowania listew, pojemników na mieszankę (kubłów, taczek) i łopat, substancji pochodzenia naftowego (oleju napędowego, oleju opałowego, paliwa silnikowego itp.).

W czasie układania warstwy nawierzchni należy sprawdzić profil podłużny i poprzeczny przy pomocy łąty. Stwierdzone nierówności należy natychmiast wyrównać gładzikiem, póki mieszanka jest gorąca i dostatecznie plastyczna. Przy wykonywaniu złączy poprzecznych i podłużnych, należy stosować rozgrzewanie krawędzi gorącą mieszanką lub promiennikami podczerwieni z jednoczesnym zatarciem spoiny. Nie zaleca się smarowania złączy gorącym asfaltem. Warstwa ścieralna, bezpośrednio po wykonaniu, powinna być posypana grysem od 2 mm do 4 mm w ilości od 5 kg/m² do 8 kg/m² i zatarta. Zaleca się stosowanie skuteczniejszej metody uszorstnienia warstwy ścieralnej, polegającej na posypaniu gorącej jeszcze warstwy grysem lakierowanym od 2 mm do 4 mm i przywałowaniu go lekkim stalowym walcem gładkim. Powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być jednolita, o jednakowej barwie, bez pęknięć i rys.

Wbudowanie mechaniczne asfaltu lanego

Asfalt lany można wbudować w sposób mechaniczny przy użyciu układarki. Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością. Nawierzchnię można oddać do ruchu po jej ostygnięciu do temperatury otoczenia. Zaleca się układanie asfaltu lanego całą szerokością jezdni. Wówczas występują tylko złącza poprzeczne, między dziennymi działkami roboczymi. Złącze należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Do wykonywania złącz można stosować samoprzylepne taśmy asfaltowo-kauczukowe, które przyklepane są do obciętej krawędzi przed dalszym układaniem warstwy. Mogą być stosowane tylko te taśmy, które posiadają aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Gorącą powierzchnię warstwy ścieralnej należy uszorstnić przez równomierne posypanie grysem od 2 do 4 mm, w ilości od 5 kg/m² do 8 kg/m² lub grysem lakierowanym od 2 do 4 mm i przywałowanie lekkim walcem gładkim. Najlepsze rezultaty daje stosowanie rozsypywarek wyposażonych w szczotki, które nadają odpowiednią energię kinetyczną grysom, wtlaczając je w gorącą mieszankę. Przed oddaniem nawierzchni do ruchu, należy usunąć z niej niezwiązane ziarna gysu.

5.10 Wykonanie nawierzchni z kruszywa łamanego

5.10.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST 0 „Wymagania ogólne” punkt 5. Mieszankę kruszywa o ciągłym uziarnieniu mieszczącym się między krzywymi granicznymi i o wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Nie zezwala się na wytwarzanie mieszanki przez mieszanie frakcji na drodze. Po wytworzeniu mieszanka powinna być natychmiast wbudowana w sposób przeciwdziałający rozsegregowaniu i nadmiernemu wysychaniu.

5.10.2 Wykonanie warstwy nawierzchni

Podłoże stanowi odebrana przez Inspektora warstwa odcinająca z piasku oraz podbudowa z kruszywa łamanego frakcji 0/63 mm o grubości 15 cm. Na przygotowane podłoże należy rozkładać kruszywo łamane warstwami o jednakowej grubości (odpowiedniej do możliwości zagęszczania) z nadaniem spadków i odpowiednich rzędnych, przy użyciu równiarki (jeżeli będzie to możliwe) lub drobnego sprzętu, lub ręcznie. Zagęszczanie przez wałowanie od dolnych części przekroju poprzecznego, w miejscach trudno dostępnych przy użyciu zagęszczarek lub małych walców drogowych - do momentu otrzymania równej powierzchni o wskaźniku zagęszczenia nie mniejszym niż 1,00 wg próby Proctora (metoda II). W trakcie zagęszczania wilgotność kruszywa powinna być równa optymalnej, określonej wg nominalnej próby Proctora (metoda II). Jeżeli materiał został przewilgocony podlega osuszeniu przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność jest niższa od optymalnej, to należy go zwilżyć i wymieszać. Wilgotność przy zagęszczaniu nie powinna odbiegać od optymalnej o więcej niż - 1 % i + 2 % jej wartości. Wyżej wymieniona warstwa po wykonaniu i odebraniu przez Inspektora powinna być zabezpieczona przed ruchem pojazdów a wszelkie uszkodzenia (również od czynników atmosferycznych) obciążają Wykonawcę. Nawierzchnia po wykonaniu, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową nawierzchnię do ruchu budowlanego, to jest zobowiązany naprawić wszelkie uszkodzenie spowodowane przez ruch.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST 0 „Wymagania ogólne” – punkt 6. Kontrola związana z odbudową nawierzchni powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich robót zgodnie z wymaganiami norm. Wyniki kontroli należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy zostały spełnione.

6.1 Kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania wszystkich materiałów przeznaczonych do wykonywania robót odtworzeniowych nawierzchni dróg, poboczy, wjazdów na posesje i chodników (kruszyw, lepiszczy, wypełniacza, asfaltu, cementu, kostek kamiennych, kostek betonowych, płytek chodnikowych, krawężników i obrzeży) i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Badania te powinny objąć właściwości określone w punkcie 2 niniejszej ST. Próbkę do badań powinny być pobrane przez Wykonawcę w obecności Inżyniera, dla każdej partii i przy każdej zmianie materiału.

6.2 Kontrola w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej kontroli prowadzonych robót :

6.2.1 Kontrola i badania przy profilowaniu i zagęszczaniu podłoża

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia według metody Proctora jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste uziarnienie materiału tworzącego podłoże, 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. Badanie płytą 30 cm wykonanego koryta gruntowego należy przeprowadzić nie rzadziej niż 1 raz na 3000 m².

Badanie i pomiary wykonanego koryta i podłoża

- 1. Zagęszczenie:** należy kontrolować wg punktu 5.1.2 i 6.1.
- 2. Równość:** nierówności podłoża należy mierzyć łąką co 20 m w kierunku podłużnym, nierówności poprzeczne należy mierzyć łąką co najmniej 10 razy na 1 km . Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm .
- 3. Spadki poprzeczne:** należy mierzyć łąką 4 metrową i poziomą co najmniej 10 razy na 1 km oraz dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych i początkowych krzywych przejściowych ; dopuszczalne odchylenie $\pm 0,5$ % wartości projektowej.
- 4. Rzędne dna i głębokość koryta:** sprawdzać co 100 m w osi i na krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm i – 2 cm .
- 5. Ukształtowanie osi:** należy sprawdzać w punktach głównych trasy nie rzadziej niż co 100 m . Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 3 cm .
- 6. Szerokość koryta:** należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km . Szerokość koryta nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 10 cm oraz – 5 cm .
- 7. Naprawa odcinków nie spełniających w/w wymagań:** polega na spalchnieniu do 10 cm głębokości uzupełnieniu nowym materiałem (lub usunięciu nadmiaru), ponownym wyrównaniu i zagęszczeniu. Niedopuszczalne jest dodawanie nowego materiału bez spalchnienia wcześniej wykonanej warstwy.

6.2.2 Kontrola warstwy odcinającej.

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w ST O „Wymagania Ogólne” punkt 6. W czasie budowy wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie wyników Kierownikowi Projektu. Częstotliwość i zakres badań powinny gwarantować zachowanie wymagań jakościowych i nie powinny schodzić poniżej zakresu i częstotliwości podanej poniżej. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić badania kruszyw w podanym zakresie i przedstawić je Kierownikowi Projektu.

Badania i kontrola w czasie robót.

L p.	Warstwy z kruszywa	Częstotliwość badań	
	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia [m ²] przypadająca na jedno badanie
1. 2. 3. 4.	Uziarnienie kruszywa Wilgotność kruszywa Zagęszczenie warstwy Zawartość zanieczyszczeń obcych	2	600
5.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	-	6000 i przy każdej zmianie kruszywa

Próbki należy pobierać losowo, z rozłożonej warstwy, do badania uziarnienia przed zagęszczeniem. Zagęszczanie każdej warstwy powinno odbywać się do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 wg normalnej próby Proctora (metoda I lub II), częstotliwość sprawdzania zgodną z tabelą. W

przypadku braku możliwości zastosowania metody Proctora, można zastosować metodę obciążeń płytowych. Wówczas musi być spełniony warunek:

$Me II \leq 2,2 Me I$ gdzie: - Me II to wtórny moduł odkształcenia warstwy,
- Me I to pierwotny moduł odkształcenia warstwy,

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa optymalnej z tolerancją $\pm 20\%$ jej wartości z próby normalnej Proctora. Częstotliwość sprawdzania zgodna z tabelą. Grubość warstwy mierzyć po zagęszczeniu w trzech losowo wybranych miejscach na każdej działce roboczej, nie rzadziej niż 1 raz na każde 400 m² warstwy. Powinna być zgodna z Dokumentacją projektową z tolerancją + 1 cm i - 2 cm

Badania i pomiary wykonanej warstwy

1. Grubość warstwy - sprawdzana w przynajmniej trzech losowo wybranych punktach lecz nie rzadziej niż 1 raz na 2000 m², w obecności Kierownika. Przynajmniej w 50 % otworów grubość powinna być co najmniej równa projektowanej, a w żadnym niedomiar grubości nie może być większy niż 15%. Przy niespełnionym powyższym warunku wykonawca wykona w obecności Kierownika Projektu dodatkowe otwory w celu identyfikacji powierzchni wadliwych pod względem grubości. Naprawa polega na spulchnieniu do 10 cm głębokości, uzupełnieniu nowym materiałem, ponownym wyrównaniu i zagęszczeniu. Roboty będą wykonane na koszt Wykonawcy.

2. Zagęszczenie sprawdza się przez analizę zestawienia pomiarów wartości wskaźnika zagęszczenia dla całego odcinka. Należy obliczyć procent wyników w granicach dopuszczalnych, tzn. gdy wskaźnik jest nie mniejszy niż 1,00. Potrącenia za niewłaściwe zagęszczenie:

Procent wyników badań w granicach dopuszczalnych

Potrącenia od ceny jednostkowej (%)

95	5
90	10
85	20
80	30
75	40
70	50

Poniżej 70% wyników w granicach dopuszczalnych, warstwę należy wykonać ponownie.

3. Cechy geometryczne warstwy:

-- równość podłużną mierzyć co 20 m łąką 4 metrową, poprzeczną 10 razy na 1 km; nierówność dopuszczalna 2 cm;

-- spadki poprzeczne mierzyć łąką 4 metrową i poziomą co najmniej 10 razy na 1 km oraz dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych i początkowych krzywych przejściowych; dopuszczalne odchylenie 0,5 % wartości projektowej;

-- rzędne wysokościowe sprawdzać co 100 m w osi i na krawędziach; tolerancja + 1 cm i - 2 cm .;

-- ukształtowanie osi sprawdzać w punktach głównych trasy, nie rzadziej niż co 100 m przesunięcie osi w planie max 5 cm ;

-- szerokość sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km ; tolerancja + 10 cm i - 5 cm ;

Naprawa odcinków nie spełniających wyżej wymienionych wymagań polega na spulchnieniu do 10 cm głębokości, uzupełnieniu nowym materiałem, ponownym wyrównaniu i zagęszczeniu. Niedopuszczalne jest dodawanie nowego materiału bez spulchnienia wcześniej wykonanej części. Roboty wykonane będą na koszt Wykonawcy.

6.2.3 Kontrola i badania kruszywa łamanego stabilizowanego cementem

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6. Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową dostaw. Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości gromadzonych materiałów.

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań spoiw, kruszyw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji. W przypadkach spornych lub wątpliwych Inżynier może zlecić badanie niezależnemu laboratorium, a koszty pokrywa Wykonawca (tylko w przypadku stwierdzenia

nieprawidłowości). Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od okresu przygotowawczego (badania zgromadzonych materiałów) poprzez etap budowy (produkcja i wbudowanie mieszanek), aż do badań końcowych (jakość wykonanej warstwy).

Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego cementem podano w tabeli 5.

Tabela 5. Częstotliwość badań i pomiarów

L p.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej. Maksymalna powierzchnia podbudowy lub ulepszonego podłoża przypadająca na 1 badanie
1.	Uziarnienie mieszanki kruszywa		
2.	Wilgotność mieszanki kruszywa ze spoiwem		
3.	Rozdrobnienie gruntu	2	600 m ²
4.	Zagęszczenie warstwy		
5.	Grubość podbudowy lub ulepszonego podłoża	3	400 m ²
6.	Wytrzymałość na ściskanie -7 i 28-dniowa	6 próbek	400 m ²
7.	Mrozoodporność	1) przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
8.	Badanie spoiwa	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
9.	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
10.	Badanie właściwości kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju kruszywa	

1) badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych podbudowy

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tabela 6.

Tabela 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem

L p.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość	10 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu
3.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4.	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5.	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6.	Ukształtowanie osi w planie*)	
7.	Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²

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

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Jeżeli szerokość wykonanej podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa i wbudowanie nowej mieszanki.

Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy przez zerwanie wykonanej warstwy i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach

oraz wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy na koszt Wykonawcy.

Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w ST zaleca się sprawdzenie wytrzymałości podbudowy na próbkach wyciętych z warstwy lub wykonanie badań sprawdzających nośność metodą obciążeń płytowych. W przypadku stwierdzenia braku odpowiedniej nośności warstwa zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

6.2.4 Kontrola i badania kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Wykonawca powinien przeprowadzić badania kruszyw w podanym zakresie i przedstawić ich wyniki Inżynierowi.

Badania i kontrola w czasie robót

L p.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia [m2] przypadająca na jedno badanie
1. 2.	Uziarnienie kruszywa Wilgotność kruszywa	2	600
3.	Zagęszczenie warstwy	10 próbek	10000 m2
4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.	Zawartość zanieczyszczeń obcych Zawartość zanieczyszczeń organicznych Stopień przekruszenia ziaren Zawartość ziaren nieforemnych Granica płynności Wskaźnik plastyczności Mrozoodporność Ścieralność Wskaźnik piaskowy	-	6000 i przy każdej zmianie kruszywa

Próbki należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy. Wilgotność - wg p 5.2. sprawdzać zgodnie z tabelą Zagęszczanie warstwy powinno się odbywać do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mniejszego niż 1,0 wg normalnej próby Proctora (metoda II), częstotliwość sprawdzania zgodna z tabelą. W przypadku braku możliwości zastosowania metody Proctora (ze względu na uziarnienie kruszywa), należy zastosować metodę obciążeń płytowych. Wówczas musi być spełniony warunek :

$Me II \leq 2,2$, gdzie: - Me II to wtórny moduł odkształcenia warstwy,
Me I - Me I to pierwotny moduł odkształcenia warstwy,

Sprawdzać zgodnie z tabelą .

Grubość - sprawdzana w przynajmniej trzech losowo wybranych punktach, na każdej działce dziennej, lecz nie rzadziej niż 1 raz na 400 m2 podbudowy.

Badania i pomiary wykonanej warstwy

Grubość warstwy sprawdzona w przynajmniej trzech losowo wybranych punktach, lecz nie rzadziej niż 1 raz na 2000 m2 w obecności Kierownika Projektu. Przynajmniej w 50 % otworów grubość powinna być co najmniej równa projektowanej, z tolerancją + 10% i - 15%. Przy niespełnionym powyższym warunku wykonawca wykona w obecności Kierownika dodatkowe otwory w celu identyfikacji powierzchni wadliwych pod względem grubości. Naprawa polega na spulchnieniu do 10 cm głębokości, uzupełnieniu nowym materiałem, ponownym wyrównaniu i zagęszczeniu. Roboty będą wykonane na koszt Wykonawcy. Zagęszczenie sprawdza się poprzez pomiary nośności według metody obciążeń płytowych, obciążenia wykonywać nie rzadziej niż raz na 3000 m2. Minimalne wartości modułów odkształcenia ;

$MI \geq 100$ [MPa], $MII \geq 170$ [MPa]

Sprawdzenia dokonuje się przez analizę zestawienia pomiarów wartości wskaźnika zagęszczenia lub stosunku modułów odkształcenia dla całego odcinka. Należy obliczyć procent wyników w granicach dopuszczalnych, tzn. gdy wskaźnik jest nie mniejszy niż 1,00 lub stosunek modułów jest $\leq 2,2$.

Potrącenia za niewłaściwe zagęszczenie :

Procent wyników badań w granicach dopuszczalnych95
90
85
80
75
70**Potrącenia od ceny jednostkowej (%)**5
10
20
30
40
50

Poniżej 70% wyników w granicach dopuszczalnych - warstwa nadaje się do ponownego wykonania.

Cechy geometryczne warstwy :

- równość podłużną mierzyć co 20 m łata 4 metrową, poprzeczną 10 razy na 1 km ; nierówność dopuszczalna 12 mm ; można mierzyć planografem ;
 - spadki poprzeczne mierzyć łata 4 metrową i poziomica co najmniej 10 razy na 1 km oraz dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych i początkowych krzywych przejściowych; dopuszczalne odchylenie 0,5 % wartości projektowej ;
 - rzędne wysokościowe sprawdzać co 100 m w osi i na krawędziach; tolerancja + 1 cm i – 2 cm ;
 - ukształtowanie osi sprawdzać w punktach głównych trasy, nie rzadziej niż co 100 m ; przesunięcie osi w planie max 5 cm ;
 - szerokość sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km ; tolerancja + 10 cm i - 5 cm ;
- Naprawa odcinków nie spełniających wyżej wymienionych wymagań polega na spulchnieniu do 10 cm głębokości, uzupełnieniu nowym materiałem, ponownym wyrównaniu i zagęszczeniu. Niedopuszczalne jest dodawanie nowego materiału bez spulchnienia wcześniej wykonanej części. Roboty będą wykonane na koszt Wykonawcy .

6.2.5 Kontrola i badania czyszczenia i skropienia warstw podbudowy

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiarki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia. W trakcie wykonywania robót wykonawca jest zobowiązany do stałej kontroli robót :

- badania lepiszczy : ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy podane poniżej :
 - Emulsja asfaltowa kationowa lepkość EmA-99
- badania dokładności sprysku podłoża ; jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie. Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza wg metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”.

6.2.6 Kontrola warstw z betonu asfaltowego

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno – asfaltowej, jak również podczas wykonania poszczególnych warstw z betonu asfaltowego należy uzgodnić w trakcie realizacji zadania z Inspektorem.

Badania mieszanki mineralno – asfaltowej

Kontrola powinna obejmować :

1. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno – asfaltowej.

Badanie składu mieszanki mineralno – asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN–S–04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 5. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

Tablica 5. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno – asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metoda ekstrakcji, % mm

L p	Składniki mieszanki mineralno – asfaltowej	Mieszanki mineralno - asfaltowe do nawierzchni dróg	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 31,5; 25; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0;	± 5,0	± 4,0

2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075;;	± 3,0	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075 Mm	± 2,0	± 1,5
4	Asfalt	± 0,5	± 0,3

2. Badanie właściwości asfaltu.

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

3. Badanie właściwości wypełniacza.

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

4. Badanie właściwości kruszywa.

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

5. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej.

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej.

6. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru $\pm 20^{\circ}$ C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej.

7. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno – asfaltowej.

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno - asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

8. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Właściwości mieszanki mineralno - asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

Badania cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego.

1. Szerokość warstwy.

Szerokość warstwy z betonu asfaltowego powinna być zgodna z szerokością odtwarzanej nawierzchni, z tolerancją + 5 centymetrów. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nieograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 centymetrów .

2. Równość warstwy.

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone według BN-68/8931-04 nie powinny być większe od :

warstwa ścieralna	- 6 mm
warstwa wiążąca	- 9 mm
podbudowa zasadnicza	- 12 mm

3. Spadki poprzeczne warstwy.

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z istniejącą nawierzchnią, z tolerancją $\pm 0,5$ %.

4. Grubość warstwy.

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektowaną, z tolerancją ± 10 %. Grubość należy określić na 2 próbkach na każdy odcinek.

5. Złącza podłużne i poprzeczne.

Złącza nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm . Złącza powinny być całkowicie związane a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6. Krawędź obramowania warstwy.

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane, a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia, pokryte asfaltem.

7. Wygląd warstwy.

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc prze-asfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

8. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie.

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w ST i Receptce laboratoryjnej. Określić na 2 próbkach na każdy odcinek.

6.2.7 Kontrola nawierzchni z kostki kamiennej brukowej

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST O „Wymagania ogólne” punkt 6.

Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-B-11100 [8]. Badanie zwykle obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchyłek, podanych w tabeli 2, 3 i 4. Badanie pełne obejmuje zakres badania zwykłego oraz sprawdzenie cech fizycznych i wytrzymałościowych podanych w tablicy 1. Z partii przeznaczonej do badań należy pobrać losowo kostki w liczbie: -- do badania zwykłego - 40 sztuk,

-- do badania cech z tablicy 1 - 6 sztuk.

Badania zwykle należy przeprowadzać przy każdym sprawdzaniu zgodności partii z wymaganiami normy, badanie pełne przeprowadza się na żądanie odbiorcy. W badaniu zwykłym partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli - liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzeń równa lub mniejsza od 4. W przypadku gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami. W badaniu pełnym partię kostek poddaną sprawdzeniu cech z tabeli 1, należy uznać za zgodną, jeżeli wszystkie wyniki są dodatnie. Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów.

Badania w czasie robót

1. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w punkcie 5.7.

2. Badanie prawidłowości układania kostki

Badanie polega na :

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z punktem 5.7.
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z punktem 5.7.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymogom wg punktu 5.7.

Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

3. Sprawdzenie wypełnienia spoin

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w punkcie 5.7. Sprawdzenie wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każdym kilometrze przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą, a przy zaprawie cementowo-piaskowej i masie zalewowej również przez sprawdzenie przyczepności zaprawy lub masy zalewowej do kostki.

Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni i częstotliwości badań

- **równość**. Sprawdzenie równości nawierzchni należy przeprowadzać 4 m łata, dopuszczalny prześwit pomiędzy nawierzchnią wykonaną i przyłożoną łata nie może przekroczyć jednego centymetra, (1,0 cm).
- **spadki poprzeczne**. Powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$, 10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach.
- **rzędne wysokościowe**. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm i - 2 cm, 10 razy na 1 km i w charakterystycznych miejscach.
- **ukształtowanie osi**. Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm, 10 razy na 1 km i w charakterystycznych miejscach.
- **szerokość nawierzchni**. Nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm, 10 razy na jeden kilometr (1 km).
- **grubość podsypki**. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm, 10 razy na jeden kilometr (1 km).

6.2.8 Kontrola nawierzchni z kostki betonowej brukowej

1. Sprawdzenie podłoża.

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu jego zgodności z Dokumentacją Projektową i obowiązującymi normami. Dopuszczalne tolerancje wynoszą :

- dla głębokości koryta o szerokości do 3 m: ± 1 cm,
- dla szerokości koryta: ± 5 cm,

2. Sprawdzenie podsypki.

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz odnośnymi punktami niniejszej ST.

3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z kostek betonowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz wymogami wg punktu 5.8 niniejszej ST :

- szerokość spoin,
- prawidłowość ubijania,
- prawidłowość wypełnienia spoin,
- konstrukcję i wzór nawierzchni drogi.

Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

-- **sprawdzenie równości nawierzchni** należy przeprowadzać łąką, co najmniej raz na każde 150 do 300 m² ułożonej nawierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m , dopuszczalny prześwit pomiędzy nawierzchnią wykonaną i przyłożoną czterometrową łąką nie może przekroczyć 0,8 cm

-- **sprawdzenie profilu podłużnego** należy przeprowadzać za pomocą niwelacji biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m . Odchylenia od projektowanej niwelety nawierzchni i w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 1 cm .

-- **sprawdzenie profilu poprzecznego** należy dokonać szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m² nawierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m , dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą $\pm 0,3$ %.

Zaleca się aby pomiary cech geometrycznych były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m² nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Kierownik Projektu.

6.2.9 Kontrola nawierzchni z asfaltu lanego

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej, w punkcie 6.

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji asfaltu lanego i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru, w celu akceptacji.

Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego

I. p Wyszczególnienie badań na dziennej działce roboczej

1.	Skład asfaltu lanego	1 próbka przy produkcji do 300 Mg
2.	Właściwości asfaltu	2 próbki przy produkcji ponad 300 Mg
3.	Właściwości wypełniacza	dla każdej cysterny 1 na 100 Mg
4.	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5.	Temperatura składników mieszanki miner. dozowanych do mieszalnika	dozór ciągły
6.	Temperatura asfaltu lanego	przy każdym załadunku do kotła transportowego i w czasie

Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001.

Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność.

Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie należy określić klasę i gatunek kruszywa.

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralnej

Pomiar polega na dokonaniu odczytu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i ST.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury asfaltu lanego powinien być dokonywany :

- po załadunku do kotła transportowego (w przypadku produkcji w kotle stałym lub otaczarce),
- w czasie wbudowywania w nawierzchnię.

Pomiar należy wykonywać przy użyciu termometru z dokładnością – 2 °C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i ST.

Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstwy z asfaltu lanego

1. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją + 5 cm .

2. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy mierzone wg BN-68/8931-04 lub metodą równoważną nie powinny być większe od podanych poniżej: - 6 mm dla warstwy ścieralnej układanej mechanicznie, - 8 mm dla warstwy ścieralnej układanej ręcznie. Nierówności poprzeczne warstwy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 5 mm .

3. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy na odcinkach prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją Projektową z tolerancją - 0,5 %.

4. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją - 1 cm .

5. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją - 5 cm .

6. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją : - 5 mm dla warstwy o grubości od 2,5 do 3,5 cm, - + 5 mm dla warstwy o grubości od 1,5 do 2,5 cm .

7. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach zewnętrznych. Złącza powinny być dobrze związane i zatarte.

8. Obramowanie warstwy

Sprawdzenie wykonuje się przez oględziny i pomiar przymiarem z podziałką milimetrową. Przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni, nawierzchnia powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię i być równo obciążona.

9. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

10. Penetracja próbki z nawierzchni

Penetracja powinna być zgodna z wartością podaną w tablicy 3, według metody wykonania badania podanej w normie.

6.2.10 Kontrola nawierzchni z kruszywa łamanego

Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z kruszywa powinny obejmować :

1. Równość nawierzchni. Nierówności podłużne i poprzeczne nawierzchni należy mierzyć łatą 4-metrową zgodnie z normą BN-68/8931-04. Równość podłużną należy wymierzyć co 20,00 m, równość poprzeczną przynajmniej w 3 miejscach każdego odcinka. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 15 mm ,

2. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z istniejącą nawierzchnią, z tolerancją $\pm 0,5\%$,

3. Szerokość nawierzchni nie może różnić się od istniejącej nawierzchni o więcej niż – 5 cm i +10 cm ,

4. Zagęszczenie nawierzchni określić na 2 próbkach na każdy odcinek dowolną metodą.

Pobocza i wjazdy na posesje będą odtwarzane po wykonaniu kanalizacji sieci sanitarnej i wodociągowej i otrzymają nawierzchnię z kruszywa łamanego. Badania kontrolne w trakcie ich wykonywania przeprowadzać tak jak w punktach 6 niniejszej ST dotyczące kruszywa łamanego.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STO „Wymagania ogólne” – punkt 7. Jednostką obmiarową dla robót drogowych jest:

m2 – 1 metr kwadratowy odbudowywanej nawierzchni (dla każdego rodzaju nawierzchni zgodnie z punktem 1.3.) – z dokładnością do 0,1 m² ,
m – 1 metr ustawionego krawężnika betonowego – z dokładnością do 0,1 m .

8. ODBIÓR TECHNICZNY

Ogólne zasady odbioru robót przedstawione zostały w STO „Wymagania ogólne” – punkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania – wg punktu 6 z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne. Odbiór odtwarzanej nawierzchni obejmuje :

- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- Odbiór częściowy
- Odbiór ostateczny robót,
- Odbiór pogwarancyjny

8.1 Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór ten 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 Kierownik Projektu. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Kierownika Projektu. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Kierownika Projektu. Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Kierownik Projektu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

8.2 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 Kierownik Projektu.

8.3 Odbiór ostateczny 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 Kierownika Projektu. Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Kierownika Projektu zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów. Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora 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 przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych 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 wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Umowy. 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.

8.4 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.3 „Odbiór ostateczny Robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STO „Wymagania ogólne” – punkt 9. Płatności będą dokonywane na podstawie obmiaru Robót zgodnie z punktem 7 niniejszej ST oraz oceny jakości użytych materiałów i jakości wykonania Robót na podstawie wyników pomiarów i badań. Zakres Robót jest podany w punkcie 1.3. niniejszej ST.

9.1 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² odtwarzanej nawierzchni obejmuje odpowiednio :

a) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze ;

b) wykonanie warstwy odcinającej z piasku pod odtwarzane nawierzchnie :

- prace pomiarowe ;
- dostarczenie i rozłożenie materiału o odpowiedniej grubości na przygotowanym wcześniej podłożu;
- wyprofilowanie warstwy ;
- zagęszczenie warstwy ;
- utrzymanie warstwy do momentu zakrycia .

c) wykonanie warstwy z kruszywa łamanego stabilizowanego cementem :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze ;
- oznakowanie robót ;
- dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport w miejsce wbudowania ;
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych ;
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki ;
- pielęgnacja wykonanej warstwy ;
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

d) wykonanie warstwy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie :

- prace pomiarowe i przygotowawcze ;
- oznakowanie robót ;
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie, prowadzenie oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych ;
- dostarczenie materiałów do produkcji mieszanki ;
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Kierownika Projektu receptury laboratoryjnej ;
- transport mieszanki do miejsca wbudowania ;
- rozłożenie z odpowiednim zagęszczeniem mieszanki ;
- pielęgnacja wykonanej warstwy przez polewanie wodą ;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w ST.

e) wykonanie oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych niebitumicznych i bitumicznych :

- mechaniczne i ręczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza ;
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń ;
- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek ;
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury ;
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem ;
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w ST.

f) wykonanie warstwy wiążącej i ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze ;
- oznakowanie robót ;
- dostarczenie materiałów ;
- oczyszczenie podłoża ;
- skropienie podłoża ;
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania ;
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników ;
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno – asfaltowej ;

g) wykonanie warstwy nawierzchni z kostki kamiennej brukowej :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- przygotowanie koryta ,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej grubości 3 cm,
- ułożenie kostki kamiennej wraz z ubiciem i wypełnienie spoin
- pielęgnacja nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów,
- uporządkowanie miejsca robót.

h) wykonanie warstwy nawierzchni z kostki betonowej brukowej :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze ;
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania ;
- oznakowanie robót ;
- przygotowanie podbudowy ;
- wykonanie podsypki piaskowej grubości 4 cm ;
- ułożenie kostki betonowej wraz z ubiciem i wypełnienie szczelin piaskiem ;
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych ;
- uporządkowanie miejsca robót.

i) wykonanie warstwy nawierzchni z asfaltu lanego :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze ;
- oznakowanie robót ;
- dostarczenie materiałów ;
- wyprodukowanie asfaltu lanego i jego transport na miejsce wbudowania ;
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników ;
- rozłożenie asfaltu lanego ;
- wyprofilowanie krawędzi ;
- posypanie grysem i przywałowanie ;
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST.

j) wykonanie warstwy nawierzchni z kruszywa łamanego :

- prace pomiarowe i przygotowawcze ;
- oznakowanie robót ;
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie, prowadzenie oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych ;
- dostarczenie materiałów do produkcji mieszanki
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Kierownika Projektu receptury laboratoryjnej ;
- transport mieszanki do miejsca wbudowania ;
- rozłożenie z odpowiednim zagęszczeniem mieszanki ;
- pielęgnacja wykonanej warstwy przez polewanie wodą ;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w ST ;
- mechaniczne i ręczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza ;
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń ;
- pielęgnacja nawierzchni.

Przewidywana ilość jednostek obmiarowych według Dokumentacji Projektowej wynosi:

1. PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA

Nawierzchnia jezdni z betonu asfaltowego :

- ulica Wojska Polskiego (droga powiatowa) - 5683,50 m²
- ulica A. Mickiewicza (droga powiatowa) - 123,50 m²
- ulica Leńskiego (droga gminna) - 8,80 m²
- ulica 1-go Sierpnia (droga gminna) - 14,00 m²
- ulica Kopernika i Gagarina (drogi gminne) - 75,00 m²
- ulica Polna (droga gminna) - 245,30 m²
- ulica Pl. Kościuszki i Kasztanowa (drogi gminne) - 190,20 m²
- ulica J. Słowackiego (droga gminna) - 20,00 m²

Nawierzchnia poboczy i wjazdów na posesje z kruszywa :

- ulica Wojska Polskiego (droga powiatowa) - 914,60 m²

Nawierzchnia jezdni z kostki kamiennej brukowej :

- ulica Wojska Polskiego (droga powiatowa) - 73,00 m²
- ulica Jana Pawła II (droga gminna) - 39,00 m²
- ulica droga działka nr 975/dr (droga gminna) - 33,00 m²

Nawierzchnie wjazdów na posesje :

- ulica Wojska Polskiego - kostka kamienna - 44,40 m²
- ulica Wojska Polskiego - kostka betonowa - 46,40 m²
- ulica Wojska Polskiego - asfalt lany - 16,00 m²

Nawierzchnie chodników z asfaltu lanego :

- ulica Wojska Polskiego - 399,20 m²
- ulica Pl. Kościuszki i Kasztanowa - 46,00 m²
- ulica droga działka nr 975/dr - 5,30 m²

Nawierzchnia chodników z kostki betonowej :

- ulica Wojska Polskiego - 5,00 m²

Nawierzchnia chodników z płytek betonowych chodnikowych :

- ulica Wojska Polskiego - 852,40 m²
- ulica A. Mickiewicza - 4,40 m²
- ulica Kopernika i Gagarina - 40,00 m²

2. WARSTWA ODCINAJĄCA Z PIASKU

Warstwa odcinająca z piasku gruboziarnistego o grubości 10 cm :

- pobocza i wjazdy przy ul. Wojska Polskiego - 914,60 m²
- wjazdy z kostki betonowej przy ul. Wojska Polskiego - 46,40 m²
- wjazdy z kostki kamiennej przy ul. Wojska Polskiego - 44,40 m²

Warstwa odcinająca z piasku średnioziarnistego o grubości 10 cm :

- chodniki z asfaltu lanego przy ul. Wojska polskiego - 399,20 m²
- chodniki z asfaltu lanego przy ul. Pl. Kościuszki i Kasztanowej - 46,00 m²
- chodniki z asfaltu lanego przy drodze działka nr 975/dr - 5,30 m²
- chodniki z kostki betonowej przy ul. Wojska Polskiego - 5,00 m²
- chodniki z płytek chodnikowych przy ul. Wojska Polskiego - 852,40 m²
- chodniki z płytek chodnikowych przy ul. A. Mickiewicza - 4,50 m²
- chodniki z płytek chodnikowych przy ul. Kopernika i Gagarina - 40,00 m²
- wjazdy z asfaltu lanego przy ul. Wojska Polskiego - 16,00 m²

3. POBUDOWY POD NAWIERZCHNIĘ

Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego cementem o gr. 20 cm :

- nawierzchnia ulicy Wojska Polskiego, asfaltobeton - 5683,50 m²
- nawierzchnia ulicy Wojska Polskiego, kostka kamienna - 73,00 m²
- nawierzchnia ulicy A. Mickiewicza, asfaltobeton - 123,50 m²
- nawierzchnia ulicy Leńskiego, asfaltobeton - 8,80 m²
- nawierzchnia ulicy 1 – go Sierpnia, asfaltobeton - 14,00 m²
- nawierzchnia ulicy Kopernika i Gagarina, asfaltobeton - 75,00 m²
- nawierzchnia ulicy Polnej, asfaltobeton - 245,30 m²
- nawierzchnia ulicy Pl. Kościuszki i Kasztanowa, asfaltobeton - 190,20 m²
- nawierzchnia ulicy droga działka nr 975/dr, kostka kamienna - 33,00 m²
- nawierzchnia ulicy J. Słowackiego, asfaltobeton - 20,00 m²
- nawierzchnia ulicy Jana Pawła II, kostka kamienna - 39,00 m²

Podbudowa z kruszywa łamanego 0/63 mm stabilizowanego mechanicznie o gr. 20 cm :

- nawierzchnia ulicy Wojska Polskiego, asfaltobeton - 5683,50 m²
- nawierzchnia ulicy Wojska Polskiego, kostka kamienna - 73,00 m²
- nawierzchnia ulicy A. Mickiewicza, asfaltobeton - 123,50 m²
- nawierzchnia ulicy Leńskiego, asfaltobeton - 8,80 m²
- nawierzchnia ulicy 1 – go Sierpnia, asfaltobeton - 14,00 m²
- nawierzchnia ulicy Kopernika i Gagarina, asfaltobeton - 75,00 m²
- nawierzchnia ulicy Polnej, asfaltobeton - 245,30 m²
- nawierzchnia ulicy Pl. Kościuszki i Kasztanowa, asfaltobeton - 190,20 m²
- nawierzchnia ulicy droga działka nr 975/dr, kostka kamienna - 33,00 m²
- nawierzchnia ulicy J. Słowackiego, asfaltobeton - 20,00 m²
- nawierzchnia ulicy Jana Pawła II, kostka kamienna - 39,00 m²

Podbudowa z kruszywa łamanego 0/63 mm stabilizowanego mechanicznie o gr. 15 cm :

- nawierzchnia poboczy i wjazdów przy ul. Wojska Polskiego - 916,40 m²
- Podbudowa z kruszywa łamanego 0/31.5 mm stabilizowanego mechanicznie o gr. 15 cm :
- nawierzchnia wjazdów z kostki betonowej przy ul. Wojska Polskiego - 46,40 m²
- nawierzchnia wjazdów z asfaltu łanego przy ul. Wojska Polskiego - 16,00 m²
- nawierzchnia wjazdów z kostki kamiennej przy ul. Wojska Polskiego - 44,40 m²
- Podbudowa z kruszywa łamanego 0/31.5 mm stabilizowanego mechanicznie o gr. 10 cm :
- nawierzchnia chodników z asfaltu łanego przy ul. Wojska Polskiego - 399,20 m²
- nawierzchnia chodników z kostki betonowej przy ul. Wojska Polskiego - 5,00 m²
- nawierzchnia chodników z płytek chodnikowych przy ul. Wojska Polskiego - 852,40 m²
- nawierzchnia chodników z płytek chodnikowych przy ul. A. Mickiewicza - 4,50 m²
- nawierzchnia chodników z płytek chodnikowych przy ul. Kopernika i Gagarina - 40,00 m²
- nawierzchnia chodników z asfaltu łanego przy ul. Pl. Kościuszki i Kasztanowej - 46,00 m²
- nawierzchnia chodników z asfaltu łanego przy drodze działka 975/dr - 5,30 m²

4. CZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW PODBUDOWY

Oczyszczenie mechaniczne i skropienie emulsją asfaltową warstw konstrukcyjnych bitumicznych :

- nawierzchnia ulicy Wojska Polskiego, asfaltobeton - 5683,50 m²
- nawierzchnia ulicy A. Mickiewicza, asfaltobeton - 123,50 m²
- nawierzchnia ulicy Leńskiego, asfaltobeton - 8,80 m²
- nawierzchnia ulicy 1 – go Sierpnia, asfaltobeton - 14,00 m²
- nawierzchnia ulicy Kopernika i Gagarina, asfaltobeton - 75,00 m²
- nawierzchnia ulicy Polnej, asfaltobeton - 245,30 m²
- nawierzchnia ulicy Pl. Kościuszki i Kasztanowa, asfaltobeton - 190,20 m²
- nawierzchnia ulicy J. Słowackiego, asfaltobeton - 20,00 m²

5. NAWIERZCHNIE Z BETONU ASFALTOWEGO

Warstwa wiążąca o grubości 7 cm

- ulica Wojska Polskiego (droga powiatowa) - 5683,50 m²
- ulica A. Mickiewicza (droga powiatowa) - 123,50 m²
- ulica Leńskiego (droga gminna) - 8,80 m²
- ulica 1-go Sierpnia (droga gminna) - 14,00 m²
- ulica Kopernika i Gagarina (drogi gminne) - 75,00 m²
- ulica Polna (droga gminna) - 245,30 m²
- ulica Pl. Kościuszki i Kasztanowa (drogi gminne) - 190,20 m²
- ulica J. Słowackiego (droga gminna) - 20,00 m²

Warstwa ścieralna o grubości 5 cm

- ulica Wojska Polskiego (droga powiatowa) - 5893,40 m²
- ulica A. Mickiewicza (droga powiatowa) - 188,50 m²
- ulica Leńskiego (droga gminna) - 17,60 m²
- ulica 1-go Sierpnia (droga gminna) - 14,00 m²
- ulica Kopernika i Gagarina (drogi gminne) - 75,00 m²
- ulica Polna (droga gminna) - 321,70 m²
- ulica Pl. Kościuszki i Kasztanowa (drogi gminne) - 221,20 m²
- ulica J. Słowackiego (droga gminna) - 79,00 m²

6. NAWIERZCHNIE Z KOSTKI KAMIENNEJ BRUKOWEJ

Nawierzchnie ulic :

- ulica Wojska Polskiego (droga powiatowa) - 73,00 m²
- ulica Jana Pawła II (droga gminna) - 39,00 m²
- ulica droga działka nr 975/dr (droga gminna) - 33,00 m²

Nawierzchnie wjazdów na posesje :

- wjazdy przy ul. Wojska Polskiego - 44,40 m²

7. NAWIERZCHNIE Z KOSTKI BETONOWEJ BRUKOWEJ

Nawierzchnie wjazdów na posesje :

- wjazdy przy ul. Wojska Polskiego - 46,40 m²

Nawierzchnie chodników :

- chodniki przy ul. Wojska Polskiego - 5,00 m²

8. NAWIERZCHNIE Z PŁYTEK BETONOWYCH CHODNIKOWYCH

Nawierzchnie chodników :

- chodniki przy ul. Wojska Polskiego - 852,40 m²
- chodniki przy ul. A. Mickiewicza - 4,50 m²
- chodniki przy ul. Kopernika i Gagarina - 40,00 m²

9. NAWIERZCHNIE Z ASFALTU LANEGO

Nawierzchnie chodników :

- chodniki przy ul. Wojska Polskiego - 399,20 m²
- chodniki przy ul. Pl. Kościuszki i Kasztanowa - 46,00 m²
- chodniki przy ul. droga działka nr 975/dr - 5,30 m²

10. NAWIERZCHNIE Z KRUSZYWA ŁAMANEGO 0/31.5 MM O GR. 10

Pobocza i wjazdy na posesje :

- ulica Wojska Polskiego - 914,60 m²

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1 Normy

PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe.
PN-B-06711	Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-11115:1998	Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych.
PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
BN-74/6771-04	Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
BN-80/6775-03/03	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów, torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.
BN-64/8845-02	Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawienia i odbioru.
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-89/B-06714/01	Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.
PN-77/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
PN-77/B-06714/17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
PN-78/B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-78/B-06714/20	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji.
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
PN-80/B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
PN-78/B-06714/39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.

PN-88/B-06714/40	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miazdzenie.
PN-79/B-06714/42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
PN-88/B-06714/48	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń w postaci grudek gliny.
BN-76/8950-03	Badania hydrologiczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości.
PN-76/B-06721	Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-87/S-02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia
PN-S-06102:1997	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
PN-S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenia wskaźnika piaskowego.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenia modułu odkształcenia nawierzchni podatnych podłoża przez obciążenie płytą.
BN-75/8931-03	Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
BN-70/8931-05	Drogi samochodowe. Oznaczenia wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-C-96170:1965	Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
PN-S-96025:2000	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
PN-S-96504:1961	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
PN-C-04024:1991	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.
PN-S-04001:1967	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
PN-S-96012:1967	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoża z gruntu stabilizowanego cementem.
PN-86-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
PN-B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.	

10.2 Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (DZ. U. nr 43z 1999 r. poz. 430.)
2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997 r.
3. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA – 99. Informacje, instrukcje – zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999 r.
4. WT/MK - CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984 r.
5. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe.
6. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno – bitumicznych, metoda pełzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa 1995r.
7. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED) Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982r
8. J. Jaworski. Drogi gruntowe. Część I. Projektowanie. Studia i materiały. Zeszyt nr 8, IBDiM, W - wa 1977 r.
9. J. Jaworski. Drogi gruntowe. Część II. Budowa nawierzchni, dróg i placów. Studia i materiały. Zeszyt nr 10, IBDiM, Warszawa 1978