

| | | |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: |  KPK PROJEKT | KPK - PROJEKT Krzysztof Polakowski ul. Prymasa S. Wyszyńskiego 3b lok.113 18-300 Zambrów tel. 502 502 729 e-mail: polakowski@kpkprojekt.pl |
| INWESTOR: |  | WÓJT GMINY MICHAŁOWICE Reguły, Aleja Powstańców Warszawy 1 05-816 Michałowice |
| NAZWA ZAMIERZENIA INWESTYCYJNEGO: | PRZEBUDOWA UL. MIKOŁAJA REJA W ZAKRESIE WYKONANIA URZĄDZEŃ ODWADNIAJĄCYCH ORAZ REMONT NAWIERZCHNI DROGI woj. mazowieckie, powiat pruszkowski, gmina Raszyn, miejscowość: Dawidy Bankowe | |
| ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO: | DROGA GMINNA – ULICA MIKOŁAJA REJA woj. mazowieckie, powiat pruszkowski, Gmina Michałowice, miejscowość: Granica | |
| STADIUM PROJEKTU: | SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH | |
| BRANŻA: | DROGOWA | |
| NAZWA OPRACOWANIA: | TOM 1 ROBOTY DROGOWE | |

| ZESPÓŁ AUTORSKI | | | | | |
|-----------------|----------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------|
| FUNKCJA | IMIĘ I NAZWISKO | ZAKRES OPRACOWANIA | NR UPRAWNIENI/SPECJALNOŚĆ | DATA OPRACOWANIA | PODPIS |
| Projektant | mgr inż. Krzysztof Polakowski | Branża drogowa | MAZ/0042/POOD/13 uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności drogowej | 21.02.2024r. | |

NR EGZ.

Zambrów, 21.02.2024 r.

SPIS ZAWARTOŚCI:

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| D-00.00.00 Wymagania ogólne | 3 |
| D-01.01.01 Odtworzenie (wyznaczenie) trasy i punktów wysokościowych..... | 21 |
| D-01.02.01 Usunięcie drzew i krzewów oraz zabezpieczenie istniejącej roślinności..... | 26 |
| D-01.02.04 Rozbiórka elementów dróg i innych elementów zagospodarowania pasa drogowego | 32 |
| D-02.01.01 Wykonanie wykopów | 37 |
| D-04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża..... | 45 |
| D-04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych..... | 51 |
| D-04.04.02 Podbudowa z mieszanki niezwiązanej..... | 58 |
| D-04.05.01b Podbudowy z mieszanek związanych cementem..... | 67 |
| D-04.06.01 Podbudowa z betonu cementowego..... | 75 |
| D-05.02.01 Nawierzchnia z kruszywa | 83 |
| D-05.03.01 Nawierzchnia z kostki kamiennej | 90 |
| D-05.03.05A Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego | 95 |
| D-05.03.05B Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego | 110 |
| D-05.03.11 Frezowanie nawierzchni | 126 |
| D-05.03.23 Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej | 129 |
| D-06.03.01 Umocnienie poboczy | 133 |
| D-07.01.01 Oznakowanie poziome..... | 137 |
| D-07.02.01 Oznakowanie pionowe..... | 150 |
| D-08.01.01 Krawężniki betonowe | 160 |
| D-08.02.01 Nawierzchnie z płyt wskaźnikowych..... | 167 |
| D-08.03.01 Obrzeża betonowe | 173 |
| D-09.01.01 Zieleń drogowa | 177 |
| D-10.01.01 Regulacja pionowa studzienek/skrzynek ulicznych/ wjazdów urządzeń podziemnych oraz roboty towarzyszące | 183 |

D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

STWiORB D-00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót branży drogowej, które zostaną wykonane w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB określają wymagania dla wykonania i odbioru robót budowlanych przewidzianych do wykonania w ramach Umowy a także stanowią materiał pomocniczy do opracowania przez Wykonawcę Szczegółowych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, a zawarte w nich zapisy w zakresie standardu materiałów, wykonania robót i wymaganej ich jakości oraz kontroli jakości robót należy traktować jako minimalne.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

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

LISTA SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH DLA ROBÓT DROGOWYCH**D-01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

D-01.01.01 Odtworzenie (wyznaczenie) trasy i punktów wysokościowych

D-01.02.01 Usunięcie drzew i krzewów oraz zabezpieczenie istniejącej roślinności

D-01.02.04 Rozbiórka elementów dróg i innych elementów zagospodarowania pasa drogowego

D-02.00.00 ROBOTY ZIEMNE

D-02.01.01 Wykonanie wykopów

D-04.00.00 PODBUDOWY

D-04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża

D-04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

D-04.04.02 Podbudowa z mieszanki niezwiązanej

D-04.05.01b Podbudowy z mieszanek związanych cementem

D-04.06.01 Podbudowa z betonu cementowego

D-05.00.00 NAWIERZCHNIE

D-05.02.01 Nawierzchnia z kruszywa

D-05.03.01 Nawierzchnia z kostki kamiennej

D-05.03.05A Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

D-05.03.05B Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

D-05.03.11 Frezowanie nawierzchni

D-05.03.23 Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej

D-06.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

D-06.03.01 Umocnienie poboczy

D-07.00.00 OZNAKOWANIE DRÓG I URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU

D-07.01.01 Oznakowanie poziome

D-07.02.01 Oznakowanie pionowe

D-08.00.00 ELEMENTY ULIC

D-08.01.01 Krawężniki betonowe

D-08.02.01 Nawierzchnie z płyt wskaźnikowych

D-08.03.01 Obrzeża betonowe

D-09.00.00 ZIELEŃ DROGOWA

D-09.01.01 Zieleń drogowa

D-10.00.00 INNE ROBOTY

D-10.01.01 Regulacja pionowa studzienek/skrzynek ulicznych/ włączów urządzeń podziemnych oraz roboty towarzyszące

ROBOTY W ZAKRESIE INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót w związku z budową oraz przebudową infrastruktury technicznej zostały zamieszczone w odrębnych opracowaniach tj:

- a) STWiORB – branża sanitarna
- b) STWiORB – branża elektryczna

c) STWiORB – branża telekomunikacyjna

1.4. Określenia podstawowe

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

(nie wszystkie określenia zostały użyte w specyfikacjach dla przedmiotowego zadania)

- 1.4.1. **Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- 1.4.2. **Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.
- 1.4.3. **Długość mostu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.
- 1.4.4. **Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz ze wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.5. **Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.6. **Dziennik Budowy** - książka z ponumerowanymi stronami, opatrzone pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych.
- 1.4.7. **Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.8. **Korona drogi** - jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.9. **Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.10. **Konstrukcja nośna (prześło lub prześła obiektu)** - część obiektu oparta na podporach, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.
- 1.4.11. **Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.12. **Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.13. **Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.
- 1.4.14. **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Programem Funkcjonalno-Użytkowym, Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- 1.4.15. **Most** - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.16. **Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
 - a) **Warstwa ścierna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
 - b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścierną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
 - c) **Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
 - d) **Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
 - e) **Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
 - f) **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.
 - g) **Warstwa mrozoochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
 - h) **Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej
 - i) **Warstwa odsączająca** - warstwa służąca do doprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- 1.4.17. **Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.18. **Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.19. **Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- 1.4.20. **Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.
- 1.4.21. **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.
- 1.4.22. **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.

- 1.4.23. **Podłoże nawierzchni** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.24. **Podłoże ulepszone nawierzchni** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.25. **Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.26. **Przedsięwzięcie budowlane** zamiennie zwane „Zadaniem” – zaprojektowanie i kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja / przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.27. **Przepust** – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieku, szlaku wędrowek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.
- 1.4.28. **Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrowek dzikich zwierząt itp.
- 1.4.29. **Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.
- 1.4.30. **Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych np. skrzyń, komór.
- 1.4.31. **Rekultywacja** - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.32. **Szerokość całkowita obiektu (mostu/wiaduktu)** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- 1.4.33. **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.
- 1.4.34. **Teren budowy** – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim Robót oraz inne miejsca wymienione w Umowie jako tworzące część Terenu Budowy.
- 1.4.35. **Inżynier** – Inspektor nadzoru inwestorskiego lub osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót, w niektórych STWiORB użyto dla tego określenia skrótu IK.
- 1.4.35. **Warunki Kontraktu** – Umowa na realizację robót budowlanych z Zamawiającym lub inny dokument Zamawiającego określający warunki realizacji robót
- 1.4.35. **Kontrakt** – Umowa na realizację robót budowlanych z Zamawiającym określająca warunki wykonania zamówienia oraz cenę realizacji

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych Robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na Terenie Budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i STWiORB opracowanymi przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Umowie przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi.

Dane dotyczące osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej Wykonawca pobierze z właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Po przekazaniu Terenu Budowy Wykonawca wyznaczy i utrwali punkty główne trasy. Koszty związane z wyznaczeniem osnowy geodezyjnej oraz ochroną punktów pomiarowych Wykonawca uwzględni w cenie kontraktowej.

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

Wykonawca na własny koszt zorganizuje plac budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, a w szczególności przepisami bhp, uwzględniając w tym m.in.: lokalizację zaplecza sanitarnego, składowania materiałów, konieczne ogrodzenie terenu budowy lub miejsc prowadzenia robót itp.

1.5.2. Dokumentacja Projektowa

1. Dokumentacja Projektowa przekazana Wykonawcy po przyznaniu kontraktu

Wykonawca otrzyma od Inżyniera, po przyznaniu Kontraktu, dokumentację projektową w ilości egzemplarzy określonych w Warunkach Kontraktu na roboty objęte kontraktem.

2. Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę.

W ramach ceny kontraktowej Wykonawca we własnym zakresie opracuje i uzgodni z Inżynierem oraz innymi odpowiednimi Instytucjami:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu i wszystkich obiektów, z naniesieniem zmian na mapę zasadniczą z uzyskaniem potwierdzenia z właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (wraz z wersją elektroniczną edytowalną w formacie zaakceptowanym przez Inżyniera)

- inwentaryzację techniczną i fotograficzną stanu technicznego dróg oraz budynków w pierwszej linii zabudowy przed przystąpieniem do realizacji zadania wraz z podpisaniem dwustronnych protokołów z ich Administratorami i właścicielami,

- dokumentację fotograficzną i archiwalną dla wszystkich prowadzonych robót, w szczególności dla robót zanikających,
- opracowanie procedury podejmowania działań na wypadek przedostania się do środowiska substancji niebezpiecznych.
- projekt odwodnienia wykopów (jeżeli zajdzie taka konieczność),
- projekt technologiczny prac hermetycznych na gazociągu (jeżeli zajdzie taka konieczność),
- projekty technologiczne i organizacyjne robót (każdej koniecznej branży)
- projekty organizacji ruchu na czas budowy
- projekty urządzeń technologicznych zabezpieczających ciągłość ruchu pojazdów i pieszych na drogach i liniach transportu szynowego (o ile występują) oraz zapewniających dojazd i dojście do obiektów na odcinku prowadzenia robót
- projekty tablic informacyjnych
- projekty fundamentów i konstrukcji wsporczych dla znaków drogowych wg stałej organizacji ruchu,
- projekty szczegółowe tablic drogowych stałej organizacji ruchu
- aktualizację projektu stałej organizacji ruchu (w wypadku, gdy projekt stałej organizacji ruchu przekazany przez Zamawiającego utraci ważność)
- projekty technologiczne i organizacji robót dla wszystkich robót objętych kontraktem, w tym w szczególności projekty odwodnienia wykopów i terenu prowadzenia robót z uwzględnieniem szczególnych warunków terenowych.
- projekty elementów i urządzeń technologicznych niezbędnych do realizacji robót (np. deskowań, rusztowań, pomostów, stanowisk technologicznych, ścianek szczelnych, zabezpieczenia wykopów i innych).
- projekty tymczasowych obiektów do przeprowadzenia wód istniejących cieków w czasie prowadzenia robót (grodzie, rowy tymczasowe, rurociągi tymczasowe i inne).
- projekty technologiczne i robocze wyszczególnione w Specyfikacjach Technicznych
- program gospodarki odpadami zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628 z późniejszymi zmianami).

Do obowiązków Wykonawcy będzie należeć:

- (a) opracowanie programu gospodarowania odpadami niebezpiecznymi i złożenie wniosku o jego zatwierdzenie przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych,
- (b) uzyskanie decyzji zatwierdzającej program gospodarki odpadami niebezpiecznymi,
- (c) sporządzenie informacji o wytwarzanych odpadach oraz o sposobach gospodarowania wytworzonymi odpadami i złożenie jej do właściwego organu ochrony środowiska przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych

Powyższe opracowania powinny być wykonane przez uprawnionych projektantów w ramach ceny kontraktowej. Koszt opracowań należy ująć w całości ceny kontraktowej zgodnie z pkt. 9.2.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i specyfikacje techniczne, na własny koszt, w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

Wszelkie prawa autorskie do dokumentacji sporządzanej przez Wykonawcę przechodzą na Zamawiającego w najszerszym zakresie przewidzianym przez prawo polskie z chwilą przekazania tej dokumentacji do uzgodnienia.

1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową

Dokumentacja Projektowa, Szczegółowe Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca winien na etapie przygotowania oferty zapoznać się z całą dokumentacją i ująć wszystkie wynikające z niej wymagania i roboty w cenie kontraktowej poszczególnych pozycji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentacji Projektowej, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Brak wyszczególnienia w pkt. 9 odpowiedniej ST wymagań wyszczególnionych w innych częściach Dokumentacji Projektowej nie może być podstawą roszczeń finansowych.

Wykonawca ma obowiązek sprawdzić przekazaną Dokumentację Projektową oraz zgłosić wszystkie uwagi do ich zawartości w terminie 4 tygodni od otrzymania tych dokumentów. Wszystkie zgłoszenia braków, ewentualnych błędów, nieścisłości itp. po tym terminie nie mogą skutkować opóźnieniami lub wstrzymaniem Robót. Działania takie będą uznawane za występujące z winy Wykonawcy Robót.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów, obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w warunkach Kontraktu. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

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

Dane określone w Dokumentacji Projektowej będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednolite i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy i utrzymanie tymczasowej organizacji ruchu podczas budowy

Kierownik budowy jako przedstawiciel Wykonawcy bierze pełną odpowiedzialność za wszystkie zdarzenia drogowe, które wystąpiły na jezdni pod ruchem publicznym na terenie przejętego terenu budowy, w wyniku braku działań lub zaniedbań utrzymaniowych Wykonawcy.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Robót aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

O ile zajdzie taka konieczność, przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi 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.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) w związku z prowadzonymi Robotami, w okresie ich realizacji, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje, będzie utrzymywać i obsługiwać wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: ogrodzenia, poręcze, zapory, oświetlenie, światła ostrzegawcze, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności itp. zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

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

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie, przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w odpowiednich miejscach, tablic informacyjnych. Wykonawca winien wykonać i zainstalować tablice informacyjne wymagane Prawem Budowlanym, ukazujące informacje dotyczące inwestycji, w ilości i miejscach odpowiednich do zakresu i lokalizacji Robót.

Takie tablice informacyjne będą utrzymywane w dobrym stanie technicznym przez cały czas trwania Robót.

1.5.5. Zgodność z wymaganiami zezwoleń

Wykonawca uzyska zezwolenia wymagane w Polsce na własny koszt od odpowiednich Instytucji. (Zezwolenia te obejmują zezwolenia na zmianę ruchu, zezwolenia dotyczące trasy przejazdu pojazdów ponadnormatywnych, zezwolenia na pobyt, na używanie krótkofalówek, na rozpoczęcie robót lub na zmianę położenia użyteczności publicznych, itd.).

Wykonawca powinien stosować się do wymagań tych zezwoleń i powinien umożliwić instytucji wykonanie inspekcji i sprawdzenia robót. Ponadto, powinien on umożliwić instytucji uczestniczenie w procedurach badaniach i kontroli, które jednak nie zwalniają Wykonawcy z odpowiedzialności związanych z Kontraktem.

1.5.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego oraz obowiązków wynikających z Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia wydaną dla przedmiotowego zadania (pełna treść decyzji została zamieszczona w projekcie budowlanym).

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej, a tam gdzie to konieczne w pobliżu cieków wodnych Wykonawca wykona zabezpieczenia przeciwpowodziowe przyległych terenów
- 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 środowiska, osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania,
- c) przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych powodujących powstawanie odpadów niebezpiecznych Wykonawca przygotuje procedurę zagospodarowania odpadów produkcyjnych zgodnie z Ustawą o odpadach (Dz.U. nr 62 z 20.06.2001 r.) i uzyska uzgodnienie Inżyniera.
- d) Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
 - 1) lokalizację zaplecza budowy, baz produkcyjnych, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych.
 - 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.

W przypadku prowadzenia robót w sąsiedztwie drzew należy unikać ich mechanicznego uszkodzenia i przesuszenia w wyniku prowadzenia robót odwodnieniowych. W bezpośrednim zasięgu koron drzew nie powinny być lokalizowane place składowe i drogi dojazdowe. Wokół każdego zagrożonego drzewa należy wydzielić strefę bezpieczeństwa. W przypadku czasowego

obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej požądane jest aby czas trwania leja depresyjnego był skrócony do minimum. Zaleca się prowadzenie prac odwodnieniowych poza okresem wegetacyjnym.

Wykonawcę uznaje się za wytwórcę odpadów powstających w czasie budowy. Usunięcie odpadów, ich wykorzystanie lub unieszkodliwienie są obowiązkiem wykonawcy. Zamawiający nie będzie z tego tytułu ponosił żadnych kosztów w tym z tytułu opłat za gospodarcze korzystanie ze środowiska

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem przepisów i wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej

1.5.7.Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

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

1.5.8.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 (lub inny dokument stwierdzający przydatność do stosowania w robotach budowlanych w myśl obowiązujących przepisów prawa).

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

1.5.9.Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. Jeżeli w związku z niewłaściwym prowadzeniem Robót, zaniedbaniem lub brakiem działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności prywatnej lub publicznej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność w taki sposób, aby stan naprawionej własności był nie gorszy niż przed powstaniem tego uszkodzenia lub zniszczenia. W tym celu Wykonawca wykona ocenę stanu technicznego budynków i innych obiektów, na które może mieć wpływ prowadzenie Robót. Raporty z wykonanych ocen należy przekazać Inżynierowi przed rozpoczęciem Robót.

Jeżeli w związku z niewłaściwym prowadzeniem robót, zaniedbaniem lub brakiem działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności prywatnej lub publicznej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzona własność w taki sposób, aby stan naprawionej własności był nie gorszy niż przed powstaniem tego uszkodzenia lub zniszczenia.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji napowietrznych, 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. Nie wyklucza się występowania istniejącej infrastruktury podziemnej innej niż w wyszczególnionej w dokumentach przekazanych przez Zamawiającego.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania Budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji, na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

W sytuacji konieczności wejścia w teren poza pas drogowy (w przypadkach nie objętych decyzją o ZRiD), w celu wykonania infrastruktury technicznej lub innych koniecznych do wykonania robót w celu realizacji zamówienia, wykonawca sprawdzi, czy dysponuje umową użyczenia terenu, ewentualnie decyzją o ograniczeniu korzystania z nieruchomości w celu wykonania w/w robót. Za każde nieuzgodnione wejście w teren odpowiedzialność ponosi Wykonawca. Wykonawca winien powiadomić na 7 dni przed wejściem w teren - właściciela nieruchomości na którym będą prowadzone prace związane z czasowym zajęciem terenu. Po zakończeniu robót - winien uporządkować teren, naprawić zaistniałe szkody i wypłacić właścicielom stosowne, uzgodnione odszkodowania za niemożność użytkowania, bądź inne trwałe szkody. Na koniec podpisze protokół stwierdzający, iż ten nie rości sobie już żadnych pretensji do wykonawcy. Koszty tych odszkodowań należy wliczyć w koszt wybudowania infrastruktury.

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. W celu uniknięcia niesłusznych roszczeń odszkodowawczych ze strony właścicieli istniejących nieruchomości, Wykonawca przed rozpoczęciem Robót powinien (na własny koszt) sporządzić inwentaryzację i ocenę stanu technicznego istniejących budynków, studni i dróg dojazdowych, leżących w bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego oraz w strefie wpływu drgań oraz innych skutków prowadzenia Robót, dokumentując stan techniczny tych obiektów.

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

Za wszelkie ewentualne szkody związane z czasowym zajęciem działek leżących poza projektowanym pasem drogowym, związane np. z przebudową infrastruktury technicznej, magazynowaniem materiałów, itp. odpowiedzialność ponosi Wykonawca. Wykonawca ma obowiązek przywrócenia działki do stanu pierwotnego bądź do naprawy lub zadośćuczynienia w wysokości ustalonej w trakcie negocjacji lub przed właściwym sądem.

W celu uniknięcia niesłusznych roszczeń odszkodowawczych, przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca sporządzi dokumentację stanu technicznego istniejących dróg lokalnych, znajdujących się w najbliższym otoczeniu inwestycji oraz w dalszej odległości, wykorzystywanych do ciężkiego transportu Wykonawcy. Dane inwentaryzacyjne zawarte w dokumentacji Wykonawca potwierdzi u zarządcy drogi za zgodne ze stanem faktycznym w danym dniu i zgłosi ten fakt do lokalnych władz samorządowych.

Wykonawca jest zobowiązany do uzgodnienia uciążliwego transportu z administratorami dróg oraz do wykonania „przeгляdu zerowego” stanu tych dróg. Wyniki przeglądu zerowego Wykonawca przekaze Inżynierowi. O fakcie przeglądu Wykonawca jest zobowiązany powiadomić administratora drogi.

Wykonawca będzie mógł transportować materiały i wyposażenie na i z terenu budowy wyłącznie po drogach, których stan został zinventaryzowany w w/w sposób i potwierdzony u Zarządcy drogi.

Jeżeli obsługa komunikacyjna realizowanej inwestycji będzie odbywała się drogami publicznymi Wykonawca jest zobowiązany do uzgodnienia obsługi komunikacyjnej w odpowiednim zarządzie drogi dojazdowe do placu budowy, lokalizację zjazdów, sposób utwardzenia zjazdów.

Wykonawca zobowiązany jest do mycia samochodów wyjeżdżających z budowy i niezwłocznego usuwania zanieczyszczeń spowodowanych przez te pojazdy.

W przypadku ewentualnych roszczeń odszkodowawczych za zniszczenie lub zanieczyszczenie dróg lub obiektów zlokalizowanych w pasie drogowym lub ich sąsiedztwie przez transport budowy Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt w uzgodnieniu z właścicielem drogi lub innym właścicielem uszkodzonego terenu lub obiektu.

Wykonawca jest również zobowiązany w trakcie budowy zapewnić tymczasowy dostęp do pól leżących po drugiej stronie projektowanej drogi w związku z koniecznością prowadzenia prac rolnych i wypasania bydła.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem przepisów i wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

1.5.10. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych i oznakowanych o nośności obiektach mostowych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z występującymi ograniczeniami w tym zakresie i do dostosowania do nich sposobu dostaw materiałów, sprzętu i urządzeń na plac budowy. Rozpoznanie, o którym mowa, powinno być wykonane na etapie sporządzania oferty, a występujące ograniczenia należy uwzględnić w cenie kontraktowej. Zmiana warunków dojazdu w czasie trwania kontraktu stanowi element ryzyka Wykonawcy, które powinno być uwzględnione w cenie kontraktowej.

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

W przypadku spowodowania uszkodzeń istniejących jezdni, obiektów inżynierskich lub innych obiektów przez pojazdy Wykonawcy, Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z naprawą uszkodzonych dróg i obiektów, która zostanie przeprowadzona w uzgodnieniu z ich właścicielem.

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

1.5.11. 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.

W terminie wynikającym z warunków Kontraktu, Wykonawca opracuje i dostarczy Inżynierowi szczegółowy plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia („BIOZ”) zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 (Dz.U. Nr 151 poz. 1256).

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

1.5.12. Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wystawienia Świadczenia Przejęcia.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowa drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

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

1.5.13. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem Robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera 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.

1.5.14. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w Dokumentach Kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w Warunkach Umowy nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.

1.5.15. Wykopiska, badania archeologiczne i inne działania przy zabytkach

W przypadku odkrycia, w czasie prowadzenia robót ziemnych przedmiotu, co do którego istnieje podejrzenie, że jest zabytkiem archeologicznym, Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać w tym miejscu roboty budowlane, zabezpieczyć zabytek i miejsce jego znalezienia oraz niezwłocznie powiadomić Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków stosownie do przepisów prawa oraz Zamawiającego. Jeśli w przypadku opisanym powyżej Wojewódzki Konserwator Zabytków nakaze przeprowadzenie archeologicznych badań wykopaliskowych Wykonawca powiadomi o tym fakcie Zamawiającego i tak zorganizuje roboty, aby przedmiotowy teren udostępnić Zamawiającemu na okres niezbędny do wykonania badań (wynikający z zakresu prac wskazanych w decyzji konserwatora zabytków). Wykonawca robót budowlanych zobowiązuje się do współdziałania z Wykonawcą prac archeologicznych w celu jak najszybszego zwolnienia przez archeologów terenu prac archeologicznych pod roboty budowlane. Za koordynację tej współpracy odpowiedzialny jest Inżynier. Wykonawca robót budowlanych będzie niezwłocznie przekazywał Zamawiającemu kopie wszystkich dokumentów dotyczących badań archeologicznych i innych działań związanych z obiektami zabytkowymi.

1.5.16. Niewypały, niewybuchy

Przed rozpoczęciem Robót budowlanych oraz w trakcie prowadzenia robót budowlanych Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić teren budowy pod kątem występowania niewybuchów i niewypałów. Prace należy przeprowadzić na całej szerokości pasa drogowego. W razie natrafienia w czasie prowadzenia prac na niewybuch/ niewypał Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego przerwania robót, zabezpieczenia terenu oraz wezwania odpowiednich służb (policja, straż pożarna, pogotowie saperskie) i niezwłocznego powiadomienia Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Zasady dopuszczenia do stosowania materiałów i wyrobów budowlanych

1. Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., [Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., tj. Dz.U. z 2016r. poz. 1570, z 2018r. poz. 650.], wyrób budowlany może być wprowadzony do obrotu lub udostępniany na rynku krajowym, jeżeli nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, w zakresie odpowiadającym jego

- właściwości użytkowym i zamierzonemu zastosowaniu co oznacza, że jego właściwości użytkowe umożliwiają prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym, w których ma on być zastosowany w sposób trwały, spełnienie podstawowych wymagań, o których mowa w art. 5 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane.
2. Wyrób budowlany objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną, może być wprowadzony do obrotu lub udostępniany na rynku krajowym wyłącznie zgodnie z rozporządzeniem Nr 305/2011. Wzór oznakowania CE określa załącznik II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 765/2008 z dnia 9 lipca 2008 r. ustanawiającego wymagania w zakresie akredytacji i nadzoru rynku odnoszące się do warunków wprowadzania produktów do obrotu i uchylającego rozporządzenie (EWG) nr 339/93 (Dz.Urz. UE L 218 z 13.08.2008, str. 30).
 3. Wyrób budowlany nieobjęty normą zharmonizowaną, dla której zakończył się okres koegzystencji, o którym mowa w art. 17 ust. 5 rozporządzenia Nr 305/2011, i dla którego nie została wydana europejska ocena techniczna, może być wprowadzony do obrotu lub udostępniany na rynku krajowym, jeżeli został oznakowany znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do ustawy.
 4. Oznakowanie znakiem budowlanym umieszcza się na wyrobie budowlanym, dla którego producent sporządził, na swoją wyłączną odpowiedzialność, krajową deklarację właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, zwaną dalej "krajową deklaracją". Właściwości użytkowe wyrobu budowlanego, zadeklarowane w krajowej deklaracji zgodnie z właściwą przedmiotowo Polską Normą wyrobu lub krajową oceną techniczną, należy odnieść do tych zasadniczych charakterystyk, które mają wpływ na spełnienie podstawowych wymagań przez obiekty budowlane, zgodnie z zamierzonym zastosowaniem tego wyrobu. Informacje o właściwościach użytkowych wyrobu budowlanego w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk tego wyrobu można podać wyłącznie, o ile zostały określone w krajowej deklaracji.
 5. Przez umieszczenie lub zlecenie umieszczenia znaku budowlanego na wyrobie budowlanym producent ponosi odpowiedzialność za zgodność tego wyrobu z deklarowanymi właściwościami użytkowymi, wymaganiami określonymi w ustawie oraz w przepisach odrębnych, mającymi zastosowanie do tego wyrobu.
 6. Krajową ocenę techniczną wydaje się dla wyrobu budowlanego:
 - a) nieobjętego zakresem przedmiotowym Polskiej Normy wyrobu, albo
 - b) jeżeli w odniesieniu do co najmniej jednej zasadniczej charakterystyki wyrobu budowlanego metoda oceny przewidziana w Polskiej Normie wyrobu nie jest właściwa, albo
 - c) jeżeli Polska Norma wyrobu nie przewiduje metody oceny w odniesieniu do co najmniej jednej zasadniczej charakterystyki wyrobu budowlanego.
 7. Wyrób budowlany nieobjęty zakresem przedmiotowym zharmonizowanych specyfikacji technicznych, o których mowa w art. 2 pkt 10 rozporządzenia Nr 305/2011, może być udostępniany na rynku krajowym, jeżeli został legalnie wprowadzony do obrotu w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej lub w państwie członkowskim Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) - stronie umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym oraz w Turcji, a jego właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie podstawowych wymagań przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w przepisach techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej. Wraz z wyrobem budowlanym udostępnianym na rynku krajowym dostarcza się informacje o jego właściwościach użytkowych oznaczonych zgodnie z przepisami państwa, w którym wyrób budowlany został wprowadzony do obrotu, instrukcje stosowania, instrukcje obsługi oraz informacje dotyczące zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa, jakie ten wyrób stwarza podczas stosowania i użytkowania.

Zasady wprowadzania do obrotu lub udostępniania na rynku krajowym wyrobów budowlanych, zasady kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu lub udostępnianych na rynku oraz właściwość organów w zakresie wykonywania zadań administracyjnych i obowiązków wynikających z rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz.Urz. UE L 88 z 04.04.2011, str. 5) określa ustawa o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., [Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., tj. Dz.U. z 2016r. poz. 1570, z 2018r. poz. 650.] oraz rozporządzenia wykonawcze określone na podstawie powyżej wskazanej ustawy.

W przypadku wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie na podstawie przepisów prawa obowiązujących przed dniem wejścia w życie ustawy ustawa o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., [Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., tj. Dz.U. z 2016r. poz. 1570, z 2018r. poz. 650.] należy stosować przepisy przejściowe.

2.2. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów do zatwierdzenia przez Inżyniera.

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 WWiORB i STWiORB w czasie realizacji Robót.

2.3. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi 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 i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy wykonaniu niwelacji terenu, zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót.

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

2.4. Materiały pochodzące z rozbiórek

Materiały pochodzące z rozbiórek nadające się do przetworzenia na pełnowartościowy materiał do budowy dróg, m.in.: destrukty bitumiczny z frezowania nawierzchni bitumicznych, podbudowa rozbieranych dróg, kostka brukowa, itp., powinny zostać przetransportowane w miejsce składowania wskazane przez Zamawiającego. Wykonawca w zakresie robót rozbiórkowych zobowiązany jest do segregacji materiałów pełnowartościowych oraz nienadających się do ponownego wbudowania. Segregacja materiałów podlega akceptacji Inżyniera. Materiały niezakwalifikowane jako pełnowartościowe (nienadające się do ponownego wbudowania) Wykonawca zobowiązany jest przetransportować na wysypisko. Drobnowymiarowe elementy betonowe, w tym kostka betonowa, obrzeża betonowe powinny zostać ułożone na paletach. Koszty związane z segregacją materiałów, ułożeniem elementów drobnowymiarowych na paletach (w tym koszt palet) oraz załadunkiem, transportem i wyładunkiem we wskazanym przez Zamawiającego miejscu ponosi Wykonawca uwzględniając je w poszczególnych pozycjach kosztorysowych. W przypadku materiałów wskazanych przez Inżyniera jako niepełnowartościowe koszty załadunku, transportu, wyładunku oraz utylizacji odpadów ponosi Wykonawca. Wykonawca może wykorzystać jako materiał na cele budowlane w ramach realizowanego zadania jedynie za zgodą Zamawiającego.

Koszt związany z rozbiórką, transportem, zwalką (utylizacją) w/w materiałów Wykonawca uwzględni w cenie kontraktowej, w odpowiednich pozycjach kosztorysowych.

Wykonawca będzie postępował zgodnie z zapisami właściwych STWiORB i w zgodności z Ustawą o odpadach (Dz.U.nr.62 z 20.06.2001).

Elementy pochodzące z rozbiórek sieci uzbrojenia terenu Wykonawca zdemontuje i przetransportuje w miejsce uzgodnione z odpowiednim właścicielem sieci uzbrojenia.

Koszt transportu nie podlega osobnej zapłacie i Wykonawca uwzględni go w cenie kontraktowej, w odpowiednich pozycjach kosztorysowych dot. przebudowy sieci uzbrojenia terenu.

2.5. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy i złożone w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany, (skorygowany) przez Inżyniera.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.7. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera 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 Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera 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. Podstawowy sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, STWiORB, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera.

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 Inżynierowi 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.

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

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera, 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 Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowania 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 z Zamawiającym, Dokumentacją Projektową, uzyskanymi decyzjami administracyjnymi oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, Projektu Organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera.

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać przekopy kontrolne w celu zlokalizowania ewentualnych urządzeń obcych. W przypadku ich wystąpienia Wykonawca wykona projekt zabezpieczenia urządzenia na czas prowadzenia robót w uzgodnieniu z jego właścicielem oraz wszelkie roboty z tym związane. Wszelkie koszty z tego tytułu nie podlegają odrębnej zapłacie i należy ująć je w Cenie Kontraktowej.

Ponadto Wykonawca jest zobowiązany do oczyszczenia terenu robót z ewentualnych pozostałości w/na gruncie fundamentów, płyt betonowych, elementów żelbetowych, gruzu itp. Wszelkie koszty wynikające z Robót i czynności wyżej wymienionych, nie podlegają odrębnej zapłacie i należy ująć je w Cenie Kontraktowej.

Wykonawca będzie prowadził Roboty na podstawie przyjętej własnej technologii i metod wykonania Robót, za które jest odpowiedzialny.

Dla przyjętej technologii Wykonawca opracowuje Projekty Technologii i Organizacji Robót, Program Zapewnienia Jakości lub inne Projekty wymagane w STWiORB.

Zastosowany sprzęt, wszystkie materiały, roboty i ich zabezpieczenie wynikające przyjętych rozwiązań technicznych i technologicznych w ramach opracowań Wykonawcy nie podlegają odrębnej zapłacie, wszelkie koszty z tego tytułu należy ująć w Cenie Kontraktowej.

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania umowy użyczenia gruntów w przypadku konieczności wejścia na tereny działek, nie będących we władaniu Zamawiającego, jak również do ponoszenia opłat za dzierżawę tego terenu.

Podczas prac należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie w stanie nienaruszonym i nie przesunięcie punktów geodezyjnych, które podlegają ochronie w trybie przepisów ustawy Prawo Geodezyjne i Kartograficzne. O pracach w pobliżu punktów geodezyjnych powiadomić odpowiednie starostwo.

Wykonawca powinien powiadomić właścicieli urządzeń w terminie 21 dni przed przystąpieniem do robót związanych z usunięciem kolizji sieci energetycznych, teletechnicznych, kanalizacyjnych, melioracyjnych, wodociągowych i gazowych. Koszty nadzoru z tego tytułu nie podlegają odrębnej zapłacie i należy ująć je w Cenie Kontraktowej

Wykonawca sporządzi wszelkie niezbędne harmonogramy przełączeń istniejących mediów i uzgodni je z ich odbiorcami (zakłady pracy, gospodarstwa itp.) Koszty z tego tytułu nie podlegają odrębnej zapłacie i należy ująć je w Cenie Kontraktowej.

Wykonawca usunie z pasa drogowego wszelkie reklamy, bilbordy (łącznie z fundamentami) itp. Koszty z tego tytułu Wykonawca powinien ująć we właściwej pozycji kosztorysu ofertowego branży drogowej. Koszty z tego tytułu Wykonawca ujmie we właściwej pozycji Kosztorysu Ofertowego branży drogowej.

Wykonawca przed rozpoczęciem Robót zinwentaryzuje i przeniesie w miejsce uzgodnione z okolicznymi Parafiami i Inżynierem obiekty kultu religijnego (kapliczki). Koszty z tego tytułu Wykonawca ujmie we właściwej pozycji Kosztorysu Ofertowego branży drogowej.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

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

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Wykonawca jest zobowiązany do uporządkowania terenu po wykonanych robotach do stanu sprzed wykonania prac.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach Umowy, STWiORB, Dokumentacji Projektowej, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera Program Zapewnienia Jakości. W Programie Zapewnienia Jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony wykonywania sposób realizacji Robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie Robót, zgodnie z wymaganiami Programu funkcjonalno-użytkowego, STWiORB oraz ustaleniami Inżyniera.

Program Zapewnienia Jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację, wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót, prac projektowych i wykonania pozostałych Dokumentów Wykonawcy,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- sposób zapewnienia warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykaz zespołów projektowych i roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych prac projektowych i pozostałych Dokumentów Wykonawcy oraz 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 Inżynierowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i 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 nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości Robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

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

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

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w STWiORB, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Umową.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

Na zlecenie Inżyniera 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 w STWiORB, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania, próbki do badań należy pobierać w obecności Inżyniera. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

6.5. Raporty z badań

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

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach przez niego zaakceptowanych.

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

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

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

Inżynier powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy.

Jeżeli wyniki tych badań wykażą rozbieżność z raportami Wykonawcy, to Inżynier oprze się albo na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z STWiORB albo zleci sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie dodatkowych badań przez niezależne laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty tych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez stronę, której wyniki nie zostaną potwierdzone.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, dla których zostały wydane dokumenty potwierdzające dopuszczenie do obrotu lub udostępniania na rynku krajowym materiałów zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., [Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., tj. Dz.U. z 2016r. poz. 1570, z 2018r. poz. 650.].

W przypadku wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie na podstawie przepisów prawa obowiązujących przed dniem wejścia w życie ustawy o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., [Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., tj. Dz.U. z 2016r. poz. 1570, z 2018r. poz. 650.] należy stosować przepisy przejściowe.

We wszystkich szczegółowych specyfikacjach technicznych, w miejscach, gdzie odniesiono się do dokumentów stwierdzających przydatność do stosowania materiałów budowlanych należy przyjąć, że wymagane są dokumenty określone na podstawie ustawy o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., [Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., tj. Dz.U. z 2016r. poz. 1570, z 2018r. poz. 650.] lub obowiązujące zgodnie z przepisami przejściowymi do powyższej ustawy oraz rozporządzeń wykonawczych (aprobaty techniczne, krajowe oceny techniczne, deklaracje właściwości użytkowych itp.).

W przypadku materiałów, dla których powyżej wskazane dokumenty są wymagane przez STWiORB, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik Budowy

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

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

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

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

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

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się.

(2) Rejestr obmiarów

Rejestr 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 rejestru obmiarów dokumentując narastająco postęp rzeczowy robót. Wpisów do Rejestru Obmiarów dokonuje Kierownik Budowy i są one potwierdzane przez Inżyniera.

(3) Dokumenty laboratoryjne

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

(4) Pozostałe dokumenty budowy

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

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru Robót,
- e) protokoły z porad 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 wymagać będzie jego natychmiastowego odtworzenia w formie przewidzianej prawem.

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWIORB.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiaru.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w kosztorysie ślepym lub ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

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

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli STWiORB 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 wazone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami STWiORB.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca powinien posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe muszą być 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 Specyfikacji Technicznej. Wagi powinny posiadać ważne świadectwa legalizacji i być utrzymywane przez Wykonawcę w sposób zapewniający zachowanie dokładności wg. norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiORB, 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, jakości i kompletności wykonanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

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

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o wykonane operaty powykonawcze przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, STWiORB, oraz ustaleniami Inżyniera.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości, jakości i kompletności wykonanych odcinków lub części Robót, w stanie nadającym się do użytkowania. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym Robót. Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

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 Inżyniera/Zamawiającego.

Odbioru ostatecznego Robót dokona Komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera 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 odpowiedniej STWiORB.

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

W przypadku niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających 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, Dokumentacji Projektowej i odpowiedniej STWiORB 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 Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (podstawowe z dokumentów Umowy i ew. uzupełniające lub zamienne).
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
4. Dzienniki Budowy i Książki Obmiarów (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z STWiORB i ewentualnie PZJ.
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiORB i ewentualnie PZJ.
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWiORB 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. Sprawozdanie kierownika budowy wraz z oświadczeniem o zakończeniu Robót.
10. Protokoły odbiorów częściowych i robót zanikających (podlegających zakryciu).
11. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu (oryginał + 1 kopia).
12. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej (2 egzemplarze).
13. Wersję elektroniczną dokumentacji powykonawczej – należy przekazać Zamawiającemu.

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.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym oraz ujawnionych w okresie rękojmi i gwarancji jakości.

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 STWiORB i w dokumentacji projektowej lub dokumentacji projektowej w przypadku braku ST dla grupy robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- 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.

W kosztach pośrednich Wykonawca powinien uwzględnić poniższe koszty około inwestycyjne:

- koszty urządzenia, utrzymania i likwidacji zaplecza Wykonawcy,
- koszty ustawienia, utrzymania i demontażu tablic informacyjnych,
- koszty ustawienia, utrzymania i demontażu urządzeń zabezpieczających plac budowy, świateł ostrzegawczych, zapór, ogrodzenia itp.,
- koszty projektu organizacji ruchu na czas budowy oraz koszty wybudowania, utrzymania i likwidacji przewiązek, objazdów, przejazdów i oznakowania czasowej organizacji ruchu,
- koszty inwentaryzacji i oceny stanu technicznego oraz naprawy sieci dróg publicznych wykorzystywanych przez Wykonawcę do transportu technologicznego oraz objazdów dla ruchu publicznego,
- koszty zapewnienia wymaganych ubezpieczeń,

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym ślepych kosztorysie jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

9.2. Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne STWIORB D-00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu (umowy) i Wymagań Ogólnych zawartych w STWIORB D-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie. Powyżej opisany koszt nie stanowi odrębnej zapłaty i powinien być wliczony w całościową cenę umowną.

9.3. Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu

W ramach dostosowania do Warunków Kontraktu Wykonawca ma obowiązek uwzględnić w cenie ewentualne koszty związane z wykonywaniem robót, a w szczególności:

- Koszt wybudowania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- Opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii Projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót.
- Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.
- Opłaty/dzierżawy terenu
- Przygotowanie terenu
- Konstrukcja tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.
- Tymczasowa przebudowa urządzeń obcych.
- Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł
- Utrzymanie płynności ruchu publicznego.
- Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania
- Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

9.4. Instalacje tymczasowe

Dla wykonania robót kontraktowych przy zabezpieczeniu ciągłości funkcjonowania sieci uzbrojenia terenu i instalacji na terenie objętym robotami może zaistnieć konieczność wykonania tymczasowych połączeń tych sieci i instalacji tymczasowych w uzgodnieniu z użytkownikami sieci. Wystąpić może również potrzeba czasowych wyłączeń sieci z eksploatacji w uzgodnieniu z ich użytkownikami (np. dla wykonania spięć sieci projektowanych z istniejącymi, dla wykonania robót pod napowietrznymi liniami energetycznymi lub w innych przypadkach).

Dostosowany do zakładanej technologii i organizacji koszt wykonania sieci i instalacji tymczasowych oraz koszt wyłączeń sieci z eksploatacji wraz z ewentualnym odszkodowaniem dla właściciela sieci za takie wyłączenia należy przewidzieć w kalkulacji ceny jednostkowej wykonania sieci i instalacji docelowych lub w cenie innych robót kontraktowych, dla wykonania których wystąpi potrzeba wykonania tymczasowych sieci lub czasowych wyłączeń sieci z eksploatacji.

Koszt wykonania tych robót należy przewidzieć w kalkulacji ceny jednostkowej wykonania sieci i instalacji docelowych.

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).
4. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. 2008, nr 25, poz. 150 z dnia 23 stycznia 2008r. - tekst jednolity wraz z późniejszymi zmianami);
5. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. Nr 100, poz. 1085; z późn. zm.)

6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. 2010, nr 185, poz. 1243 z dnia 14 września 2010, tekst jednolity, z późniejszymi zmianami);
7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. nr 112, poz. 1206),
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 grudnia 2001 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz. U. nr 152, poz. 1736).
9. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. 1997 nr 98, poz. 602; z późniejszymi zmianami),
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. 2003 nr 220, poz. 2181; z późn. zm.),
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzanie ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. 2003 nr 177, poz. 1729).
12. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. 151 poz. 1256).
13. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2009, nr 151, poz. 1220, tekst jednolity z dnia 25 sierpnia 2009 r., z późniejszymi zmianami);
14. Ustawa z dnia 31 sierpnia 2012r. o zmianie ustawy o ochronie przyrody oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2012, nr 0, poz. 985);
15. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2008, nr 199, poz. 1227, z późniejszymi zmianami);
16. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2007, nr 120, poz. 826 wraz z późniejszymi zmianami);
17. Rozporządzenie Ministra Kultury z dnia 27 lipca 2011 r. w sprawie prowadzenie prac konserwatorskich, restauratorskich, robót budowlanych, badań konserwatorskich, badań architektonicznych i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków oraz badań archeologicznych (Dz. U. 2011, nr 165 poz. 987);
18. Ustawa z dnia 23 lipca 2003r o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami
19. Ustawa o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., [Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., tj. Dz.U. z 2016r. poz. 1570, z 2018r. poz. 650.],

D-01.01.01 ODTWORZENIE (WYZNACZENIE) TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1. związanych z odtworzeniem i wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych w terenie równinnym oraz obsługą geodezyjną realizacji zadania, dla całego przedmiotowego zadania, wraz z drogami towarzyszącymi, w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.1.5.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

2.2. Rodzaje materiałów

Do stabilizacji punktów osi trasy należy używać:

- palików drewnianych lub rurek stalowych - dla punktów zlokalizowanych w poboczach,
- gwoździ z folią lub prętów stalowych - dla punktów zlokalizowanych w nawierzchni asfaltowej jezdni i chodników.

Wszystkie elementy używane do stabilizacji punktów powinny mieć długość dostosowaną do aktualnie panujących warunków atmosferycznych i powinny pozwolić na stabilizację punktów w sposób określony w niniejszej ST. Ewentualna wymiana punktów z powodu ich zniszczenia lub warunków atmosferycznych nie może powodować roszczeń Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

Do stabilizacji punktów wysokościowych - reperów roboczych (kiedy zajdzie potrzeba ich odtworzenia lub zagęszczenia), należy użyć słupków betonowych.

Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych budowlach wzdłuż trasy.

Do wyznaczenia przekrojów poprzecznych można używać palików drewnianych lub rurek albo prętów stalowych.

Do wykonania opisów i oznaczeń punktów można używać farby chloro-kauczukowej w dowolnym kolorze oprócz białego.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

Ponadto używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. Sprzęt pomiarowy

Roboty pomiarowe należy wykonać następującym sprzętem geodezyjnym gwarantującym dokładności podane w p.5.:

- teodolity lub tachymetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki, łąty, taśmy stalowe i ruletki,
- sprzęt GPS.

Wszystkie używane do Robót instrumenty geodezyjne powinny być zrektyfikowane oraz posiadać wymagane przepisami szczególnymi świadectwa legalizacji. Dokładność instrumentów powinna zapewniać wykonanie Robót z założoną w niniejszej ST dokładnością.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

4.2. Transport sprzętu i materiałów

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.5.

5.2. Ogólny zakres prac pomiarowych

Prace pomiarowe należy wykonać zgodnie z pkt.1.3. oraz Instrukcjami GUGiK wymienionymi w p.10 niniejszej ST. Tyczenie punktów głównych osi trasy Wykonawca wykona w oparciu o Dokumentację Projektową oraz inne konieczne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego oraz o pozyskane we własnym zakresie dane geodezyjne będące w innych zasobach geodezyjnych, w tym geodezji państwowej

W zakres robót pomiarowych związanych z wytyczeniem trasy przez wykonawcę i na własny koszt wchodzi:

- a) wyznaczenie dla potrzeb realizacyjnych:
 - punktów osi trasy,
 - punktów wyznaczających mierzone przekroje poprzeczne,
 - reperów roboczych,
- b) uzupełnienia osi trasy dodatkowymi punktami, w tym początków i końców krzywych przejściowych i łuków kołowych,
- c) wyznaczenie przekrojów poprzecznych z wytyczeniem dodatkowych przekrojów poprzecznych wynikających z konieczności ich zagęszczenia w miejscach charakterystycznych, a nie ujętych w dokumentacji podstawowej,
- d) wyznaczenia dodatkowych punktów osi w rejonie obiektów inżynierskich (mostowych) i założenie reperów roboczych przy tych obiektach,
- e) stabilizacja i ochrona (zabezpieczenie) przed zniszczeniem punktów geodezyjnych, w tym punktów państwowej osnowy geodezyjnej,
- f) pomiaru XYZ wszystkich wyznaczonych punktów,
- g) sprawdzenie, odtworzenie i ustalenie lub zastabilizowanie w nowym miejscu zniszczonych lub uszkodzonych punktów osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych za pomocą sprzętu GPS, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego Zasobu Geodezyjnego,
- h) utrzymywanie zastabilizowanych punktów w niezbędnym zakresie,
- i) aktualizacja zasobu mapowego i osnowy państwowej w zakresie wynikających z przepisów Prawa Geodezyjnego oraz szczegółowych ustaleń innych ST.
- j) wykonanie, stabilizacja i aktualizacja osnowy pomiarowej oraz aktualizacja i odtworzenie osnowy państwowej, zgodnie z zasadami określonymi w niniejszej ST.

Obowiązujący układ odniesienia dla współrzędnych X, Y i Z, zgodny z wymaganiem przez właściwy miejscowo ośrodek dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

5.3. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK i wytycznymi wymienionymi w p.10.

Podstawą do prowadzenia prac geodezyjnych jest odtworzona i zaktualizowana metodami GPS osnowa pomiarowa (państwowa i robocza). Niedopuszczalne jest określanie współrzędnych osnowy metodami poligonizacji z zaznaczaniem odchylek. Jedyną akceptowaną metodą tych czynności jest pomiar GPS.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien uzyskać dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Wykonawca dokona również aktualizacji rzędnych osnowy państwowej we właściwym ośrodku zasobu geodezyjnego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania Robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia Robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe nie wymienione w p.5.2. a) ÷ j) konieczne dla prawidłowej realizacji Robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.4. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Przed przystąpieniem do Robót, Wykonawca ma obowiązek wyznaczyć i zastabilizować osnowę pomiarową. Rozmieszczenie punktów osnowy oraz punktów wysokościowych powinno być takie, aby każdy punkt zlokalizowany w obrębie Robót był namierzalny co najmniej z dwóch punktów osnowy poziomej oraz co najmniej jednego punktu osnowy pionowej, z założoną dokładnością. Ponadto przy każdym realizowanym obiekcie inżynierskim powinny być zastabilizowane co najmniej dwa dodatkowe punkty osnowy poziomej i co najmniej jeden punkt osnowy pionowej, niezależnie od punktów o których mowa powyżej.

Repery robocze należy założyć poza granicami Robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystywać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repera i jego rzędnej.

Dokładność osnowy realizacyjnej powinna odpowiadać dokładności osnowy pomiarowej państwowej II-giej klasy.

Osnowa realizacyjna powinna być dowiązana co najmniej do dwóch punktów osnowy państwowej (poziomej i pionowej) klasy nie niższej niż II-giej. Przed dowiązaniem osnowy realizacyjnej do osnowy państwowej Wykonawca dokona aktualizacji współrzędnych punktów osnowy państwowej, do której osnowa realizacyjna ma być dowiązana. Aktualizację tę wykonuje się wyłącznie za pomocą sprzętu GPS.

Do obowiązków Wykonawcy należy również utrzymanie osnowy realizacyjnej w trakcie realizacji Robót, w okresie gwarancji i rękomi. Osnowę realizacyjną należy aktualizować nie rzadziej niż:

- a) w trakcie trwania Robót – co miesiąc oraz w przypadku każdego naruszenia któregośkolwiek punktu osnowy poziomej lub pionowej; za naruszenie osnowy uznaje się również uzasadnioną obawę Wykonawcy lub Inżyniera, że takie naruszenie nastąpiło,
- b) w okresie gwarancji – według wskazań Inżyniera, lecz nie rzadziej niż co 3 miesiące,
- c) w okresie rękomi – według wskazań Inżyniera.

Jakiegokolwiek uzupełnienie punktów osnowy pomiarowej (poziomej i pionowej) lub konieczność częstszej aktualizacji osnowy, niż w okresach granicznych podanych w niniejszej ST nie może powodować roszczeń Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

5.5. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową przy wykorzystaniu osnowy realizacyjnej i (lub) osnowy państwowej, która została zaktualizowana w sposób podany w p. 5.4

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm.

Usunięcie punktów z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca Robót zastąpi je odpowiednimi punktami (palikami) po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą Robót.

Punkty wyznaczające oś trasy na krzywych powinny być wyznaczone na tyle gęsto, aby odległość pozioma pomiędzy styczną z poprzedniego punktu a punktem na krzywej nie przekraczała założonej tolerancji pomiarowej, to jest 3 cm.

5.6. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy Robót), zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia Robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 5 mm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

Na odcinkach, na których występują łuki pionowe odległość pomiędzy krzywymi powinny być wyznaczone na tyle gęsto, aby odległość pozioma pomiędzy styczną z poprzedniego punktu a punktem na krzywej nie przekraczała założonej tolerancji pomiarowej, to jest 5 mm.

Podczas wykonywania prac remontowych istniejącej nawierzchni, wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi projektowanych warstw nawierzchni w taki sposób aby przeprowadzane frezowanie nawierzchni oraz wbudowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej umożliwiałoby wykonanie kolejnych warstw konstrukcyjnych z zachowaniem wymaganych grubości oraz spadków zgodnych z Dokumentacją Projektową.

5.7. Wykonanie pomiarów powykonawczych

W pierwszej kolejności należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę geodezyjną. Następnie należy wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G-4 „Pomiary sytuacyjne i wysokościowe”, mierząc wszystkie elementy mapy zasadniczej. Prace obliczeniowe należy wykonać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę ewidencji gruntów prowadzonych technikami tradycyjnymi należy wykonać metodą klasyczną (kartowanie i kreślenie ręczne) lub przy pomocy automatów kreślących (ploterów).

Wykonaną dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami Instrukcji 0-3 „Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej” z podziałem na:

1) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego

2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej

Sposób skompletowania dokumentacji wskazanej w pkt. 2 należy uzgodnić z właściwym ośrodkiem dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

Dokumentacja wskazana w pkt. 1 powinna zawierać:

- wtórnik mapy zasadniczej uzupełniony dodatkową treścią,
- kopie wykazów współrzędnych i wysokości punktów osnowy poziomej, wysokościowej oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych
- kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
- kopie opisów topograficznych
- kopie szkiców polowych
- mapę numeryczną

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6.

6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrola polega na sprawdzeniu wykonania Robót geodezyjnych zgodnie z wymogami i dokładnościami wymienionymi w punkcie 5.

Roboty objęte ST odbiera Inżynier na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę szkiców, dzienników pomiarowych i protokołów wg ogólnych zasad określonych pkt 6.1.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru odtworzenia trasy i wyznaczenia punktów wysokościowych jest kilometr (km) wyznaczonej sytuacji oraz wysokościowo oraz zastabilizowanej trasy, łącznie z wykonaniem wszystkich niezbędnych czynności mających na celu wykonanie i odbiór Robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8.

8.2. Sposób odbioru robót

Roboty objęte ST odbiera Inżynier na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę szkiców, dzienników pomiarowych i protokołów. Czynności odbioru mogą być rozpoczęte po przedstawieniu protokołu aktualizacji państwowej osnowy pomiarowej metodami GPS.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST podlegają niezbędnym poprawkom lub rozbiórce i ponownemu wykonaniu, zależnie od decyzji Inżyniera, na koszt i staraniem Wykonawcy..

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za kilometr (km) odtworzenia trasy i wyznaczenia punktów wysokościowych.

Cena jednostkowa obejmuje:

- wytyczenie w oparciu o dane projektowe i istniejący przebieg trasy punktów głównych trasy tj. początków i końców elementów geometrycznych - krzywych przejściowych i łuków kołowych oraz ramp przechyłkowych z ich zastabilizowaniem sytuacyjnym i wysokościowym,
- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe miejsc przekrojów poprzecznych zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz ich zagęszczenie w sposób podany w p.5, oznaczenie pikietażu w sposób trwały oraz odtworzenie uszkodzonych punktów na bieżąco do zakończenia okresu gwarancyjnego,
- zabezpieczenie wyznaczonych punktów i reperów w celu ich odtworzenia,
- przeniesienie, odtworzenie i ustalenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego Zasobu Geodezyjnego,
- uzyskanie wszystkich niezbędnych danych z Państwowego Zasobu Geodezyjnego,
- aktualizacja metodami GPS punktów osnowy państwowej (poziomej i pionowej),
- wykonanie, zastabilizowanie i utrzymanie w okresie Robót, gwarancji i rękojmi punktów osnowy realizacyjnej,
- aktualizacja zasobu mapowego i osnowy państwowej w zakresie wynikających z przepisów Prawa Geodezyjnego oraz szczegółowych ustaleń innych ST,
- wykonanie wszystkich niezbędnych czynności określonych w niniejszej ST na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych oraz protokołów kontroli zgodnie z zasadami określonymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”,
- pozyskanie niezbędnych materiałów geodezyjnych,
- wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami,
- sporządzenie inwentaryzacji powykonawczej wraz z naniesieniem zmian na mapę zasadniczą
- zakup i transport materiałów i sprzętu,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- koszt wszelkich odszkodowań dla osób i instytucji, związanych z przeprowadzaniem prac pomiarowych, w tym koszty wejścia w teren i jego przywrócenie do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dz. U. Nr 240 poz 2027 z 2005r. „Prawo geodezyjne i kartograficzne”

Instrukcja techniczna O-1 - Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

Instrukcja techniczna G-3 - Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK, 1979.

Instrukcja techniczna G-1 - Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978.

Instrukcja techniczna G-2 - Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983.

Instrukcja techniczna G-4 - Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979.

Wytyczne techniczne G-3.2 - Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.

Wytyczne techniczne G-3.1 - Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.

D-01.02.01 USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW ORAZ ZABEZPIECZENIE ISTNIEJĄCEJ ROŚLINNOŚCI**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z usunięciem drzew i krzewów oraz zabezpieczeniem drzew i krzewów, w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1, związanych z:

- a) usunięcie drzew
- b) usunięcie krzewów
- c) zabezpieczeniem istniejących drzew i krzewów w czasie prowadzenia robót budowlanych

o średnicach, powierzchniach i w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Roboty wykonuje się na długości realizowanego zadania, w miejscach kolizji istniejącej zieleni z projektowanym układem komunikacyjnym.

Drzewa i krzewy przeznaczone do zabezpieczenia oraz do wycinki zostały wskazane w opracowaniu „Inwentaryzacja zieleni i prowadzenie robót w obszarze roślinności”.

Pomimo określenia drzew przeznaczonych do wycinki oraz do zabezpieczenia w dokumentacji projektowej, należy dążyć do zachowania drzew i krzewów, które usytuowane są poza skrajnią drogi i nie stwarzają ograniczenia widoczności. Roboty budowlane należy prowadzić pod nadzorem dendrologicznym. Przed przystąpieniem do robót budowlanych Wykonawca ma obowiązek dokonać odkrywek systemu korzeniowego istniejących drzew w obecności inspektora nadzoru dendrologicznego. Ostateczna ilość i rodzaj drzew oraz krzewów przeznaczonych do wycinki i zabezpieczenia zostanie wskazana przez inspektora nadzoru dendrologicznego. Koszt związany z zabezpieczeniem dodatkowych względem dokumentacji projektowej drzew i krzewów wskazanych przez inspektora nadzoru dendrologicznego oraz dostosowaniem warunków robót do konieczności ochrony roślinności nie będzie stanowił odrębnej zapłaty i Wykonawca powinien uwzględnić go w cenie ofertowej.

W trakcie robót należy zabezpieczyć wszystkie drzewa krzewy, które Inwestor wskaże do zachowania.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym ST są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.5.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

2.2. Materiały stosowane przy zabezpieczeniu pni i systemów korzeniowych drzew:

- deski (długość deski min. 2m – dla drzew z nisko osadzoną koroną dopasowane do długości pnia);
- drut lub liny włókienne do przymocowania desek;
- maty słomiane lub trzcinowe do owinięcia pnia w celu izolacji od desek;
- maty jutowe do ochrony odsłoniętego systemu korzeniowego;
- impregnat oleisty do zabezpieczenia przyciętych korzeni;
- preparat mikoryzowy do wzmocnienia uszkodzonych korzeni, stosować w dawce 10 - 30 ml pod jedno drzewo (w zależności od wielkości drzewa);
- ziemia żyzna do zaprawiania dołów w obrębie odsłoniętych korzeni;
- woda do podlewania drzew z odsłoniętym systemem korzeniowym;
- siatka ogrodzeniowa (typu leśnego), mocowana na palach lub innego rodzaju wygradzenia do ogradzania zwartych zadrzewień.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

3.2. Sprzęt do usuwania drzew i krzewów

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w p.3.1.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- piła motorowa łańcuchowa,
- koparka,
- spycharka,
- dźwig,
- samochód skrzyniowy do transportu,
- ciągnik kołowy z osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew,
- sprzęt i narzędzia ręczne do prac ziemnych jak szpadle, drągi, łopaty itp.,
- ręczny sprzęt pomocniczy, jak: piły, sekatory, dłuta, noże, skrobaki,
- sprzęt do podlewania, z ew. przewoźnymi zbiornikami wody, ew. wiadrami, konewkami.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

3.3. Sprzęt do zabezpieczania drzew

Do wykonywania robót związanych z zabezpieczeniem drzew należy stosować:

- podstawowe narzędzia rzemieślnicze,
- cysterny lub beczkowsy oraz węże i wiadra do podlewania.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

4.2. Transport dłużyc, gałęzi i karpiny

Gałęzie, karpina i krzewy stanowią własność Wykonawcy i powinny zostać wywiezione na jego składowisko za pomocą przyczepy skrzyniowej lub za pomocą innego sprzętu zaproponowanego przez Wykonawcę w PZJ i zatwierdzonego przez Inżyniera.

Dłużyzna (grubizna) przedstawiająca wartość jako materiał użytkowy powinny być transportowane w sposób nie powodujący jej uszkodzeń.

4.3. Pozyskane drewno

Drewno pozyskane z wycinki należy przewieźć na miejsce wskazane przez Zamawiającego.

Pnie (dłużyce) oraz elementy korony oszacowane jako drewno opałowe Wykonawca odtransportuje w miejsce wskazane przez Zamawiającego lub inne miejsce wskazane przez Inżyniera, lecz nie dalej niż 5km od miejsca wycinki.

Drewno wstępnie oszacowane jako opałowe zostanie pocięte na „metry” i złożone w uporządkowane stosy umożliwiające prawidłowy obmiar i oszacowanie. Drewno wstępnie oszacowane jako użytkowe zostanie pocięte na odpowiednie długości i złożone w uporządkowane stosy umożliwiające prawidłowy obmiar i oszacowanie.

Koszt transportu materiału pozyskanego z wycinki na miejsce wskazane przez Zamawiającego wraz z wyładunkiem, ułożeniem w stosy i zabezpieczeniem ponosi Wykonawca. Ułożenie i zabezpieczenie materiału z wycinki na składowisku Zamawiającego podlega akceptacji Inspektora Nadzoru.

Zamawiający może również odstąpić od wskazania miejsca składowania drewna i przekazać je na własność Wykonawcy, którego obowiązkiem będzie zagospodarowanie drewna i usunięcie z terenu pasa drogowego (wraz z niezbędnymi kosztami robót w tym zakresie tj. załadunku, transportu, utylizacji itp.).

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.5.

5.2. Zasady oczyszczania terenu z drzew, krzewów, karp korzeniowych, podrostu i odrostów korzeniowych

Roboty związane z usunięciem drzew i krzewów obejmują ścięcie i wykarczowanie drzew i krzewów, usunięcie karp korzeniowych wraz z odrostami korzeniowymi, ścięcie i karczowanie podszytu (drzew i krzewów niższego piętra lasu, młodników) i odrostu, oczyszczenie terenu i wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy oraz zasypianie dołów.

Przy usuwaniu drzew należy ścieć pień, obciąć wierzchołek i gałęzie. Następnie gałęzie odciągnąć i ułożyć w stosy, a drewno z pni przetoczyć i ułożyć na podkładach. Po odrąbaniu korzeni wydobywa się pozostała w ziemi część pnia spycharką i układa w stosy na wskazanym miejscu.

Usuwanie zagajników polega na wyrwieniu lub wyrwaniu z korzeniami drzew zagajnika za pomocą spycharki odrąbaniu korzeni i gałęzi, przemieszczeniu i ułożeniu w stosy na wskazanym miejscu.

Usunięcie krzewów obejmuje wyrwienie lub wyrwanie z korzeniami krzewów za pomocą spycharki i ułożenia w stosy na wskazanym miejscu.

Przy usuwaniu pozostałości po drzewach (karp) należy odrąbać korzenie, a następnie wydobyć pozostałą w ziemi część pnia spycharką i ułożyć w stosy na wskazanym miejscu.

Doły powstałe po usunięciu karpiny należy zasypać gruntem rodzimym za pomocą spycharki. Grunt w zasypanych dołach należy zagęścić do wartości wskaźnika zagęszczenia $Is \geq 0,95$.

Własność materiałów po karczowaniu i miejsce odwozu podano w p.4.2.

Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, powinien być oczyszczony z drzew i krzewów.

W miejscach dokopów i tych wykopów, z których grunt jest przeznaczony do wbudowania w nasypy, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2%.

W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu.

5.3. Tymczasowe zabezpieczenie drzew, na okres budowy

Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem.

Do obowiązków Wykonawcy należy dopilnowanie, aby w zasięgu strefy korzeniowej wszystkich drzew nie przeznaczonych do wycinki tj. w zasięgu ich koron i w odległości 2 m od obrysu korony:

- nie były sytuowane place składowe i drogi dojazdowe,
- nie były składowane materiały budowlane,
- nie powinien poruszać się sprzęt mechaniczny,
- nie zaszły zmiany poziomu gruntu,
- prace ziemne w obrębie korzeni nie były planowane w okresie wegetacji roślin, a szczególnie w pełni lata; prace te powinno wykonywać się w okresie spoczynku zimowego roślin tj. od listopada do marca. W przypadku gdy prace muszą być wykonane w terminie od kwietnia do października, konieczne jest zabezpieczenie korzeni przed wyschnięciem. Jako zabezpieczenia należy zastosować maty słomiane (w ilości $4m^2$) na jedno drzewo, którymi należy obłożyć ścianę wykopu i polewać wodą w ilości około $20 dm^3$ na jedno drzewo przez cały okres trwania robót, w zależności od panujących warunków atmosferycznych i wskazań Inżyniera.
- czasowe wykopy na instalacje prowadzone były ręcznie i w możliwie krótkim okresie czasu. Zaleca się by nowe instalacje liniowe wykonywane w obrębie rzutu korony wykonywane były metodą tunelową. Za deskowaniem czasowego wąskiego wykopu powinno się wykonać osłonę korzeni w formie szczeliny o szerokości $0,3 \div 0,5 m$ i głębokości $1,5 \div 2,0 m$ wypełnionej kompostem i torfem. Wskazane jest wykonanie takiej osłony rok wcześniej niż właściwy wykop. Z osłon takich można zrezygnować pod warunkiem wykonania robót instalacyjnych poza okresem wegetacji roślin.

Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera i odpowiednie władze.

RODZAJE ZABEZPIECZEŃ

a) zabezpieczenie pni drzew

- na czas trwania budowy, pnie drzew należy zabezpieczyć za pomocą odeskowania;
- pnie drzew przed odeskowaniem należy owinać matami słomianymi lub trzcinowymi;
- odeskowanie powinno uwzględniać kształt pnia i być wykonane w taki sposób, aby deski przylegały możliwie największą powierzchnią do pnia;
- deski użyte do ochrony pni powinny okrywać pień do podstawy korony i być zamontowane w sposób nie szkodzący drzewom;
- deski mocować za pomocą odrutowania lub olinowania linami włókiennymi;
- nie dopuszcza się stosować gwoździ!

b) zabezpieczenie korzeni drzew

Jeżeli zachodzi potrzeba przeprowadzania prac wykopowych w bezpośrednim sąsiedztwie drzew należy zachować szczególną ostrożność; ponieważ systemy korzeniowe dojrzałych drzew są bardzo rozległe, prace w obrębie strefy korzeniowej należy wykonywać ręcznie – ciężki sprzęt powoduje rozległe uszkodzenia korzeni drzew – minimalny obszar robót do ręcznego wykonania wokół drzew należy przyjąć obrys korony drzewa. Prace te należą do robót „zanikających”, dlatego powinny być wykonywane pod stałą kontrolą inspektora nadzoru. Prace te najlepiej wykonywać w czasie pogody

pochmurnej lub deszczowej. Odsłonięte korzenie należy jak najszybciej przykryć gruntem, a jeśli to niemożliwe, należy je zabezpieczyć przed przesuszaniem przykrywając matami jutowymi; nie należy ciąć korzeni o średnicy przekroju powyżej 2 cm. Do ewentualnego wycinania korzeni należy użyć ostrych narzędzi ręcznych, czysto ucięte korzenie regenerują się szybko i nie ulegają gniciu w takim stopniu, jak korzenie urwane czy wyszarpane. Powierzchnia cięć korzeni musi być zabezpieczona impregnatem oleistym. Po wycięciu korzeni należy proporcjonalnie zmniejszyć masę asymilacyjną drzewa, redukując koronę; cięcia w koronie należy wykonać w bardzo ograniczonym zakresie, pod ścisłą kontrolą inspektora nadzoru!.

Po zabiegach związanych z wycięciem korzeni, zabezpieczone impregnatem korzenie należy okryć warstwą ziemi żyznej wymieszanej z preparatem mikoryzowym.

Drogi dojazdowe i składowanie materiałów dopuszczalne jest poza zasięgiem korony po wykonaniu zabiegów w obrębie strefy korzeniowej, drzewo należy obficie podlać.

5.4. Prace pielęgnacyjne

Drzewa uszkodzone w czasie prowadzenia robót powinny być natychmiast poddane zabiegom pielęgnacyjnym.

Należy wykonać następujące zabiegi pielęgnacyjne uzależnione od rodzaju uszkodzenia:

- a) przy uszkodzeniu korzeni:
 - zmniejszyć koronę drzewa, proporcjonalnie do ubytku korzeni,
 - wykonać cięcia sanitarne korzeni pod kątem prostym, dokonując cięcia tam, gdzie zaczyna się korzeń zdrowy (żywy),
 - zabezpieczyć powierzchnię ran preparatem impregnującym,
 - posypać glebę na bieżąco zabezpieczone korzenie,
 - zastąpić, przynajmniej w najbliższym otoczeniu uszkodzonych korzeni, dotychczasową ziemię glebą bardziej zasobną,
- b) przy uszkodzeniu gałęzi:
 - wykonywać cięcia gałęzi o średnicy powyżej 3 cm zawsze trzyetapowo,
 - zabezpieczyć natychmiast powstałą ranę po usunięciu żywej gałęzi:
 - o średnicy do 10 cm, zaszmarowując w całości preparatem o działaniu powierzchniowym,
 - o średnicy ponad 10 cm, zabezpieczając dwuskładnikowo, tj. krawędzie rany (miejsca, z których będzie wyrastała tkanka żywa – kalus) i drewno czynne (pierścień o grubości $1,5 \div 2$ cm) – środkiem o działaniu powierzchniowym, a pozostałą część rany wewnątrz pierścienia środkiem impregnującym,
- c) przy ubytkach powierzchniowych:
 - wygładzić i uformować powierzchnię rany,
 - uformować krawędź rany (ubytku),
 - zabezpieczyć całą powierzchnię rany, z tym, że świeże rany zabezpieczyć jedynie przez zaszmarowanie w całości preparatem emulsyjnym, powierzchniowym.

5.5. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności

Pozostałości po usuniętej roślinności powinny zostać wywiezione na składowisko. Wyjątkowo dopuszcza się inne sposoby zniszczenia tych pozostałości uzgodnione z Inżynierem.

Dopuszcza się przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu. Sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy.

Jeżeli Inżynier dopuści spalanie roślinności usuniętej w czasie robót przygotowawczych, Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów przeciwpożarowych. Wszelkie koszty związane z tą czynnością obciążają Wykonawcę. Zaleca się stosowanie technologii, umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Po zakończeniu spalania ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tłących się części.

Jeżeli warunki atmosferyczne lub inne względy zmusiły Wykonawcę do odstąpienia od spalania lub jego przerwania, a nagromadzony materiał do spalania stanowi przeszkodę w prowadzeniu innych prac, Wykonawca powinien usunąć go na składowisko lub w miejsce tymczasowego składowania zaakceptowane przez Inżyniera, w którym będzie możliwe dalsze spalanie.

Pozostałości po spalaniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy na składowisko. Pozostałości po spalaniu nie mogą być zakopywane.

Pozostałości nieużyteczne po przeróbce, zrębkowane gałęzie drzew i krzewów, wykarczowane pnie drzew wraz z korzeniami, powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy przy zachowaniu przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach. Koszty związane usunięciem pozostałości po wycince (transport, opłaty za odpady itp.) ponosi Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola robót przy usuwaniu drzew i krzewów

Kontrola polega na sprawdzeniu wykonania Robót zgodnie z p. 5. oraz zagęszczenia zgodnie z wymaganiami ST D.02.03.01.

6.3. Kontrola robót przy wykonaniu tymczasowej ochrony drzew

Badania wykonania tymczasowej ochrony drzew dotyczą sprawdzenia:

- zaopatrzenia drzewa w wodę i powietrze, zgodnie z pkt 5.3,
- ewentualnych uszkodzeń drzewa, w tym pnia, korzeni i konarów, w czasie robót zabezpieczających.

6.4. Kontrola robót pielęgnacyjnych drzew i krzewów

Kontrola robót pielęgnacyjnych drzew i krzewów polega na sprawdzeniu, w nawiązaniu do ustaleń pktu 5.4:

- prawidłowości wykonania cięć (korony, korzeni, gałęzi),
- poprawności wykonania zabezpieczeń uszkodzonych fragmentów drzewa (ran),
- zabezpieczeń glebę uszkodzonych korzeni,
- stopnia zaopatrzenia drzewa w wodę i powietrze.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest dla:

- usunięcia drzew – sztuka (szt.),
- usunięcia krzewów – ha (hektar),
- zabezpieczenia drzewa na czas budowy – sztuka (szt.),

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty objęte niniejszym ST podlegają zasadom odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST podlegają niezbędnym poprawkom w zakresie ustalonym z Inżynierem, na koszt i staraniem Wykonawcy

Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość Robót jest niedopuszczalne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawę płatności stanowi jednostka obmiarowa wg p.7.2 usuniętych drzew i krzewów.

9.2.1. Cena jednostkowa usunięcia drzew obejmuje:

- wyznaczenie drzew przeznaczonych do wycinki,
- wycinkę drzew wraz z usunięciem karpiny
- obcięcie z dłużyc gałęzi i wierchołków,
- karczowanie korzeni,
- załadunek i transport korzeni, gałęzi i odrostów na składowisko lub miejsce tymczasowego składowania, wraz z kosztami składowania i utylizacji,
- załadunek i transport drewna użytkowego pozyskanego w trakcie wycinki na miejsce składowania wyznaczone przez Zamawiającego wraz z wyładunkiem i ułożeniem w stosy wg zaleceń Zamawiającego
- koszt dozoru placu składowego do momentu oszacowania przez Zamawiającego wartości złożonego drewna i przejścia drewna przez Zamawiającego
- zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności wraz z odwiezieniem resztek na składowisko,

- pozyskanie, załadunek, dowóz i rozładunek gruntu niezbędnego do zasypania dołów po karczowaniu,
- zasypanie dołów po karczowaniu wraz z zagęszczeniem gruntu,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

9.2.2. Cena jednostkowa usunięcia krzewów i zagajników obejmuje:

- wyznaczenie krzewów i zagajników przeznaczonych do wycinki,
- ścięcie krzewów i zagajników drzew,
- karczowanie korzeni,
- wycinkę krzewów i innych roślin porastających skarpy,
- wykonanie prac pielęgnacyjnych krzewów przewidzianych do pozostawienia – cięcia krzewów ograniczających widoczność, cięcia odmładzające krzewów, których gałęzie wykazują małą żywotność, powodują niepożądane zagęszczenie, zbyt duże rozmiary krzewu – w zakresie uzgodnionym z Inżynierem.
- załadunek i transport korzeni, gałęzi i odrostów na składowisko lub miejsce tymczasowego składowania, wraz z kosztami składowania i utylizacji,
- zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności wraz z odwiezieniem resztek na składowisko,
- pozyskanie, załadunek, dowóz i rozładunek gruntu niezbędnego do zasypania dołów po karczowaniu,
- zasypanie dołów po karczowaniu wraz z zagęszczeniem gruntu,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

9.2.3. Cena jednostkowa zabezpieczenia istniejących drzew obejmuje:

- transport materiału do zabezpieczenia drzew,
- owinięcie matami słomianymi lub trzcinowymi pni drzew,
- odeskowanie owiniętych pni drzew,
- umocowanie desek odrutowaniem lub olinowaniem,
- zabezpieczenie matami jutowymi systemów korzeniowych,
- zabezpieczenie impregnatem oleistym powierzchni korzeni w miejscach cięcia,
- zaprawienie dołów ziemią żyzną i odpowiednim preparatem
- obfite podlanie drzew,
- zamocowanie siatki ogrodzeniowej typu leśnego za pomocą pali.
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 2008.25.150),

Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – O odpadach (Dz. U. Nr 2007.39.251) wraz z późniejszymi zmianami,

D-01.02.04 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I INNYCH ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA PASA DROGOWEGO**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic, w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1. i obejmują rozbiórkę, załadunek gruzu i jego odwóz na miejsce składowania, następujących elementów i warstw konstrukcji nawierzchni:

- rozebranie podbudowy z kruszyw
- rozebranie podbudowy z kruszyw stabilizowanych spoiwem hydraulicznym
- rozebranie podbudowy z chudego betonu
- rozebranie nawierzchni z kostki betonowej gr. 6-8 cm na podsypce cementowo-piaskowej
- rozebranie nawierzchni z kostki kamiennej gr. 6-8 cm na podsypce cementowo-piaskowej
- rozebranie nawierzchni bitumicznej
- rozebranie nawierzchni z betonowych płyt ażurowych
- rozebranie obrzeży chodnikowych 6x25cm lub 8x30cm na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej
- rozebranie krawężników betonowych 15x30cm lub 20x30cm lub oporników 12x25cm na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej
- rozebranie stopni terenowych
- demontaż słupków i tarcz znaków drogowych

oraz ewentualnych innych elementów wskazanych w dokumentacji projektowej lub przedmiarowej.

Grubość rozbieranych warstw konstrukcyjnych nawierzchni wg zestawień przedmiarowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.1.5.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

3.2. Sprzęt do rozbiórki

Używany sprzęt powinien być zgodny z Warunkami Kontraktu oraz ofertą Wykonawcy przedstawioną w PZJ i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dla robót związanych z rozbiórkami należy użyć następującego sprzętu:

- sprzęt pomiarowy,
- koparki,
- ładowarki,
- równiarki,

- spycharki,
- zagęszczarki,
- piła spalinowa,
- młot pneumatyczny ze sprężarką spalinową lub młot spalinowy,
- szlifierka kątowa z tarczami zapasowymi,
- palnik acetylenowo – tlenowy z osprzętem,
- dźwig,
- sprzęt ręczny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonywania robót nie mogą powodować zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.5.

5.2. Wykonanie Robót rozbiórkowych

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy wykonać niezbędne oznakowanie i wygradzenie terenu, na którym prowadzone będą roboty. Odcinki wykonywanych robót należy oznakować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181) – zał. nr 4.

Przejazdy i przejścia znajdujące się w zasięgu prac rozbiórkowych powinny zostać zabezpieczone lub wytyczone za pośrednictwem nowych dróg a objazdy i obejścia wyraźnie oznakowane.

Roboty rozbiórkowe należy wykonywać ręcznie lub przy zastosowaniu urządzeń mechanicznych, w sposób określony w Dokumentacji Projektowej lub przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w p.1.3 zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wskazanymi przez Inżyniera.

Materiały pochodzące z rozbiórek nadające się do przetworzenia na pełnowartościowy materiał do budowy dróg, m.in.: destrukty bitumiczny z frezowania nawierzchni bitumicznych, podbudowa rozbieranych dróg, kostka brukowa, itp., powinny zostać przetransportowane w miejsce składowania wskazane przez Zamawiającego.

Wykonawca w zakresie robót rozbiórkowych zobowiązany jest do segregacji materiałów pełnowartościowych oraz nienadających się do ponownego wbudowania. Segregacja materiałów podlega akceptacji Inżyniera. Materiały niezakwalifikowane jako pełnowartościowe (nienadające się do ponownego wbudowania) Wykonawca zobowiązany jest przetransportować na wysypisko. Drobnowymiarowe elementy betonowe takie jak kostka betonowa/płyty betonowe/obrzeża betonowe/oporniki i krawężniki betonowe powinny zostać ułożone na paletach. Koszty związane z segregacją materiałów, ułożeniem elementów drobnowymiarowych na paletach (w tym koszt palet) oraz załadunkiem, transportem i wyładunkiem we wskazanym przez Zamawiającego miejscu ponosi Wykonawca. W przypadku materiałów wskazanych przez Inżyniera jako niepełnowartościowe koszty załadunku, transportu, wyładunku oraz utylizacji odpadów ponosi Wykonawca.

Koszt związany z rozbiórką, transportem, zwalką (utyлизacją) w/w materiałów Wykonawca uwzględni w cenie kontraktowej, w odpowiednich pozycjach kosztorysowych dotyczących robót rozbiórkowych.

W przypadku niewskazania przez Zamawiającego miejsca składowania materiałów pełnowartościowych z rozbiórki, Wykonawca na własny koszt zutylizuje materiały z rozbiórki.

Jeśli w założeniach projektowych lub zapisach pozycji przedmiarowych przyjęto, że kostka betonowa lub inne wskazane w przedmiarze lub dokumentacji prefabrykowane elementy betonowe będą ponownie wykorzystane w ramach realizacji inwestycji, należy prace rozbiórkowe obejmujące elementy przewidziane do odzysku należy prowadzić przy zachowaniu szczególnej ostrożności, tak aby nie uszkodzić materiałów. Materiały do odzysku, które przewidziano do ponownego wbudowania w ramach inwestycji należy po segregacji składować na paletach.

W przypadku braku możliwości składowania tymczasowego materiałów z rozbiórki na terenie pasa drogowego (działki Inwestora) obowiązkiem Wykonawcy jest zapewnienie składowiska przyobiektowego poza granicami pasa drogowego (działki Inwestora). Koszty wykonania odkładu w granicach pasa drogowego (działki Inwestora). lub koszty zapewnienia składowiska przyobiektowego wraz z kosztami załadunku, transportu i wyładunku oraz kosztami wykonania odkładu oraz ponownego przetransportowania materiałów z odzysku w celu wbudowania ponosi Wykonawca.

Uzyskany gruz, bezużyteczne elementy i materiały nie nadające się do wbudowania, o ile Zamawiający nie zastrzeże tego w umowie, należy przewieźć w miejsce do tego przeznaczone zgodnie z ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach na koszt Wykonawcy. W trakcie przewozu gruzu Wykonawca ma obowiązek bieżącego utrzymania czystości dróg transportowych.

Teren po wykonaniu robót rozbiórkowych należy uporządkować. Doły po wykopach należy wypełnić gruntem nasypowym wg PN-S-02205 i zagęścić.

5.3. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6.

5.4. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości Robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych Robót rozbiórkowych oraz wywozu gruzu z miejsca budowy, jak również sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach powinno spełniać wymagania określone w p.5.2 niniejszej ST.

6. OBMIAR ROBÓT

6.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.7.

6.2. Jednostka obmiarowa

Obmiaru Robót dokonuje się na budowie.

Jednostką obmiaru Robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic jest dla:

- rozebrania podbudowy z kruszyw lub kruszyw stabilizowanych spoiwem hydraulicznym o danej grubości – metr kwadratowy (m²),
- rozebrania podbudowy z chudego betonu – metr kwadratowy (m²),
- rozebrania nawierzchni bitumicznej o danej grubości – metr kwadratowy (m²),
- rozebrania nawierzchni z kostki betonowej lub kamiennej na podsypce cementowo-piaskowej – metr kwadratowy (m²),
- rozebrania obrzeży chodnikowych na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej – metr (m),
- rozebrania krawężników betonowych 15x30cm lub 20x30cm lub oporników betonowych 12x25cm na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej – metr (m),
- rozbiórki stopni terenowych – 1 szt. (sztuka)
- demontażu słupków znaków drogowych – sztuka (szt.)
- demontażu tarcz znaków drogowych – sztuka (szt.)

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8.

7.2. Sposób odbioru robót

Odbioru wykonanych Robót rozbiórkowych dokonuje Inżynier na budowie na ogólnych zasadach odbioru jak dla Robót zanikających i ulegających zakryciu.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST podlegają niezbędnym poprawkom, w zakresie ustalonym przez Inżyniera, na koszt i staraniem Wykonawcy.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

8.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za jednostkę obmiarową wg p.7.2 dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich niezbędnych czynności mających na celu zrealizowanie Robót określonych w Dokumentacji Projektowej. W szczególności zakres Robót powinien obejmować wszystkie roboty niezbędne do prawidłowego wykonania zakresu przewidzianego w Dokumentacji Projektowej, łącznie z Robotami, które nie zostały zinwentaryzowane i nie zostały ujęte w przedmiarze Robót.

W szczególności cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje:

8.2.1. Dla wszystkich rozbiórek

- wyznaczenie Robót w terenie,
- zakup i transport niezbędnych materiałów i sprzętu,
- załadunek i odwóz na właściwe wysypisko lub składowisko Zamawiającego
- koszty wysypiska, utylizacji, składowania, rekultywacji,
- koszty kwalifikacji materiału z rozbiórki do ponownego wykorzystania, wraz z ułożeniem określonych materiałów na paletach (materiały do składowania na paletach wskazuje Inżynier)
- koszty pozyskania, oczyszczenia i przewozu materiałów przewidzianych do ponownego wykorzystania na teren składowiska przyobiektowego,
- w przypadku ponownego wykorzystania materiałów wymagających wcześniejszego przetworzenia, przetworzenie materiałów rozbiórkowych w niezbędnym zakresie (np. przetransportowanie do/z kruszarki, przekruszenie, odsianie, sortowanie, wymieszanie, itp.),
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu z zagęszczeniem gruntu,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- koszty bieżącego oczyszczania nawierzchni dróg publicznych wykorzystywanych do transportu materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8.2.2. Dla rozbiórki podbudowy i nawierzchni z kruszywa lub kruszywa stabilizowanego spoiwem hydraulicznym:

- oczyszczenie warstwy podbudowy z resztek po rozbiórce warstwy nawierzchni,
- zerwanie warstwy,
- zebranie warstwy mechanicznie i ręcznie,
- składowanie kruszywa w pryzmach wg rodzajów.

8.2.3. Dla rozbiórki obrzeży chodnikowych:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki wraz z odpowiednim zabezpieczeniem terenu rozbiórek,
- rozebranie obrzeży na podsypce cementowo-piaskowej
- przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki,
- ułożenie na paletach materiałów przydatnych do wykorzystania
- przekruszenie gruzu, zebranie gruzu mechanicznie i ręcznie z ułożeniem w pryzmy wg rodzajów,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

8.2.4. Dla rozbiórki krawężników i oporników betonowych:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki wraz z odpowiednim zabezpieczeniem terenu rozbiórek,
- rozebranie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej
- rozkucie ław betonowych
- przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki,
- ułożenie na paletach materiałów przydatnych do wykorzystania
- przekruszenie gruzu, zebranie gruzu mechanicznie i ręcznie z ułożeniem w pryzmy wg rodzajów,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

8.2.5. Dla rozbiórki nawierzchni z kostki betonowej lub kamiennej:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki wraz z odpowiednim zabezpieczeniem terenu rozbiórek,
- rozebranie nawierzchni z kostki betonowej na podsypce cementowo-piaskowej
- przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki,
- układanie materiałów przydatnych do ponownego wykorzystania (lub przewidzianych do transportu na składowisko Zamawiającego) na paletach
- przekruszenie gruzu, zebranie gruzu mechanicznie i ręcznie z ułożeniem w pryzmy wg rodzajów,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

8.2.6. Dla rozbiórki nawierzchni bitumicznej:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki wraz z odpowiednim zabezpieczeniem terenu rozbiórek
- rozebranie nawierzchni (frezowanie, ciecie piłą, zrywanie itp.),
- przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

8.2.7. Dla demontażu tarcz i słupków znaków drogowych:

- demontaż tarcz znaków drogowych i tablic reklamowych ze słupków,

- odkopanie i wyciągnięcie słupków oznakowania,
- rozkucie fundamentów słupków,
- zasypanie dołów po słupach z dogęszczeniem,
- demontaż wygrodzeń segmentowych i łańcuchowych wraz z wydobyciem słupków z gruntu,
- składowanie poszczególnych elementów w stosach wg rodzajów
- zasypanie dołów po słupach z dogęszczeniem,
- demontaż elementów barier stalowych (prowadnic, słupków, taśm, śrub, złączy itp.)
- składowanie poszczególnych elementów w stosach wg rodzajów

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 2008.25.150),

Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – O odpadach (Dz. U. z 2007r. nr39 poz.251) wraz z późniejszymi zmianami,

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

D.02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem wykopów, w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p.1.1, związanych z wykonaniem wykopów w gruntach nieskalistych z transportem na odkład, wzdłuż całego projektowanego zadania jako wykopów pod drogi, pod przepusty oraz inne elementy korpus drogowego w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.5.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

W skład materiałów wykorzystywanych do wykonania robót ziemnych wchodzi również wszelkie materiały (spoiwa, środki chemiczne) niezbędne do wykonania przesuszenia zawilgoconego podłoża. Wybrany przez Wykonawcę materiał zostanie przedstawiony Inżynierowi do zatwierdzenia.

2.2. Zasady wykorzystania gruntów

Po przeanalizowaniu występujących w strefie robót ziemnych rodzajów gruntów rodzimych oraz gruntów antropogenicznych przewiduje się, że grunty z wykopu nie zostaną wykorzystane do budowy nasypów.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na miejsce odkładu poza plac budowy wskazane przez Inżyniera lub w Warunkach Kontraktu. Koszty załadunku, transportu poza teren budowy i wykonania odkładu ponosi Wykonawca. W przypadku braku wskazania miejsca składowania przez Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany jest na swój koszt zapewnić miejsce składowania poza placem budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami, i wywieźć nadmiar gruntu z wykopu. Sposób zagospodarowania gruntów przeznaczonych na odkład proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżyniera.

Grunty z wykopu mogą zostać wykorzystane do budowy nasypów lub zasypek wykopów jedynie po stwierdzeniu ich przydatności zgodnie z PN-S-02205:1998 oraz po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Z uwagi na bezpośrednie oddziaływanie warunków atmosferycznych na zawilgocenie gruntów z wykopów, ich jakość (wilgotność) powinna być na bieżąco kontrolowana w trakcie prowadzenia robót.

2.3. Ziemia urodzajna

Zgodnie z STWiORB D-01.02.02.

Należy unikać ruchu pojazdów po ziemi urodzajnej przed jej zdjęciem lub gdy jest ona składowana.

Ziemię urodzajną należy zdjąć ze wszystkich miejsc wykopów aż do głębokości wskazanej w dokumentacji projektowej lub zgodnie z poleceniami Inżyniera. Ziemia urodzajna nie powinna być mieszana z materiałem z leżącego poniżej podłoża. Wszędzie gdzie jest to możliwe, ziemię urodzajną należy użyć (zagospodarować) niezwłocznie po zdjęciu, a w przeciwnym wypadku należy ją składować w przyzmacz o wysokości nie przekraczającej 2 m.

2.4. Składowanie materiałów

Wykonawca powinien we własnym zakresie przygotować i zapewnić oddzielne składowanie materiałów przydatnych oraz materiałów nieprzydatnych przewidzianych do uzdatnienia.

Wykonawca nie może pogorszyć stateczności wykopów oraz warunków środowiskowych terenu na skutek zastosowanej przez siebie metody składowania materiałów i użycia sprzętu.

W przypadku, gdy Wykonawca tymczasowo składowa materiał przydatny lub ziemię urodzajną, jest zobowiązany chronić je przed negatywnym wpływem czynników atmosferycznych w celu uniknięcia ich degradacji.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania, jak też w czasie jego odpajania i transportu. Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z warunkami Kontraktu, ofertą Wykonawcy, PZJ i uzyskać akceptację Inżyniera.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

Przy wykonywaniu Robót Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- koparki,
- równiarki,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania – dobrany odpowiednio do robót,
- sprzęt do robót ręcznych,
- sprzęt do odwodnienia wykopów zgodnie z technologią Wykonawcy, pozwalający na prawidłowe odwodnienie,
- sprzęt do przesuszania gruntów w podłożu, zgodnie z technologią Wykonawcy, pozwalający na właściwe rozprowadzenie środka osuszającego na gruncie i jego wymieszanie na założoną przez Wykonawcę głębokość.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

4.2. Transport gruntów

Grunty pozyskane z wykopów i nadające się do wykorzystania do budowy nasypów, bez konieczności ich uszlachetniania, po udokumentowaniu ich przydatności do wykorzystania, należy przewieźć na składowisko przyobiektove (odkład) lub bezpośrednio w miejsce wbudowania-grunty pozyskane z wykopu mogą być wbudowane w nasyp po uzyskaniu zgody Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na miejsce odkładu poza plac budowy wskazane przez Inżyniera lub w Warunkach Kontraktu. Koszty załadunku, transportu poza teren budowy i wykonania odkładu ponosi Wykonawca. W przypadku braku wskazania miejsca składowania przez Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany jest na swój koszt zapewnić miejsce składowania poza placem budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami, załadować i wywieźć nadmiar gruntu z wykopu. Sposób zagospodarowania gruntów przeznaczonych na odkład proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżyniera.

Zwiększenie odległości transportu ponad wielkości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy dotyczących dodatkowej zapłaty za transport.

Jako środki transportowe można użyć samochody samowyładowcze, samochody skrzyniowe lub inne przedstawione w PZJ i zatwierdzone przez Inżyniera. Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odpajania i załadunku oraz do odległości transportu.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa robót drogowych, jak i poza nim. Jakikolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Grunty z wykopów należy przewozić w sposób uniemożliwiający wysypywanie się przewożonego materiału na drogę lub nanoszenie gruntu na kołach samochodów na drogi publiczne wykorzystywane do transportu. W wypadku wystąpienia zanieczyszczenia dróg publicznych przewożonym materiałem Wykonawca podejmie środki w celu uprzątnięcia materiału oraz uniemożliwienia dalszego zanieczyszczenia dróg lub poniesie koszty tych czynności wykonanych przez odpowiednie służby lub innych Wykonawców wskazanych przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane wykopy.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić roboty ziemne pod stałym nadzorem geotechnicznym. Nadzór geotechniczny powinien być pełniony przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia geologiczne.

Koszty nadzoru geotechnicznego Wykonawca zawrze w Cenie Kontraktowej.

5.2. Wykonanie wykopów

Wykonanie wykopu polega na wybraniu gruntu do odpowiedniej głębokości, wyprofilowaniu powierzchni dna wykopu do wymaganego spadku oraz zagęszczenie gruntu do wymaganych parametrów.

W czasie wykonywania robót ziemnych oraz po wykonaniu wykopów Wykonawca dokona ich zabezpieczenia przed przedostawaniem się do niego i gromadzeniem się wody (opadowej i gruntowej). W tym celu, niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca wykona urządzenia, które zapewniają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych, tak aby właściwie odwodnić grunty a także zabezpieczyć grunty przed zawilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca będzie własnym staraniem utrzymywał system odwodnienia przez cały niezbędny czas. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów, aby powierzchnia gruntu nadawać w całym okresie trwania Robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie, zaleca się postępowanie z wykopem w kierunku podnoszenia się niwelety. Źródła wody odsłonięte przy wykonywaniu wykopów należy ująć w rowy lub dreny. Rowy boczne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dokładność wykonania rowów powinna być zgodna z określoną w p.5.3.4 i 5.3.5. Koszty zapewnienia i utrzymania odprowadzania wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych Wykonawca ujmie w Cenie Kontraktowej

Jeżeli grunty w dnie wykopu wykazą zbyt dużą wilgotność w chwili ich odkrycia lub ulegną nadmiernemu zawilgoceniu, które spowoduje ich czasową nieprzydatność, Wykonawca przed przystąpieniem do dalszych Robót odczeka do czasu ich naturalnego osuszenia do wilgotności optymalnej lub użyć środków przyspieszających ten proces, zaakceptowanych przez Inżyniera. Roboty z tym związane Wykonawca ujmie w Cenie Kontraktowej.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt, bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Wilgotność gruntu w wykopie w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

- w gruntach niespoistych $\pm 2\%$,
- w gruntach mało i średnio spoistych $+ 0\%$ i -2% .

W przypadku gdy wilgotność naturalna gruntów odsłoniętych przez Wykonawcę na dnie wykopu, wykazuje odchyłki przekraczające wykazane powyżej, a Dokumentacja Projektowa nie przewiduje na tych odcinkach stabilizacji spoiwami hydraulicznymi, Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej dokona doprowadzenia wilgotności gruntu do wilgotności optymalnej poprzez zastosowanie:

- przesuszenia przez zastosowanie wapna palonego,
- naturalnego przesuszenia gruntu,
- dodatkowego zraszania wodą.

Jeżeli grunt nie spełnia tych wymagań bez względu na przyczyny ich powstania, Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej doprowadzi grunt do właściwej wilgotności. Nie dopuszcza się zagęszczania gruntu bez wcześniejszego doprowadzenia gruntu do wilgotności optymalnej.

Wybrany przez siebie sposób osuszania gruntów podłoża, uwzględniający konkretne środki osuszające i dostosowany do nich właściwy sprzęt, Wykonawca opisze w PZJ i przedstawi przed rozpoczęciem Robót Inżynierowi do zatwierdzenia.

Sposób i kolejność realizacji wykopów musi uwzględniać etapowanie Robót i ich postęp w pozostałych elementach Robót. Niedopuszczalne jest wykonywanie wykopów z wyprzedzeniem powodującym utrudnienia w realizacji innych Robót lub w sposób powodujący zagrożenie ruchu pieszego lub kołowego. Wykonawca określi warunki prowadzenia Robót w PZJ podlegającym zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Warunkiem rozpoczęcia wykopów poniżej zwierciadła wody gruntowej, jest obniżenie tego zwierciadła do poziomu umożliwiającego wykonywanie Robót.

Wykopy należy wykonywać w sposób zapewniający stateczność oparcia obiektów sąsiednich oraz skarp wykopu. W przypadkach wątpliwych Wykonawca jest zobowiązany do wykonania obliczenia stateczności skarp oraz zabezpieczenia obiektów sąsiednich. Obliczenia te podlegają sprawdzeniu przez Inżyniera oraz Projektanta.

Jakiegokolwiek uszkodzenia obiektów sąsiednich oraz wykonanych skarp wykopu na skutek obsunięcia się gruntu, Wykonawca usunie własnym staraniem i na koszt własny.

W przypadku wykonywania wykopów wąskoprzestrzennych lub przy zastosowaniu zabezpieczenia ścian wykopu np. grodzicami stalowymi, Wykonawca zobowiązany jest do wykonania niezbędnej dokumentacji oraz obliczeń w zakresie zabezpieczenia ścian wykopu oraz sposobu prowadzenia robót. Sposób wykonywania robót oraz zabezpieczenie ścian wykopu podlega akceptacji Inżyniera. Koszty sporządzenia szczegółowej dokumentacji zabezpieczenia ścian wykopu nie stanowią odrębnej zapłaty i Wykonawca powinien przewidzieć je w kalkulacji ceny kontraktowej.

5.3. Odwodnienie wykopów

5.3.1. Woda opadowa i gruntowa powinny być zebrane i odprowadzone, bez powodowania negatywnego wpływu na warunki wykonania wykopu, poprzez zastosowanie odpowiednich pochyleń, spadków, rowów i drenów.

5.3.2. Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety, aby umożliwić odpływ wód z wykopu.

5.3.3. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w Dokumentacji Projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odszpalania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

5.3.4. Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i/lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić rowami poza teren robót.

5.3.5. W przypadku nieprawidłowego odwodnienia wykonywanych robót ziemnych i pogorszenia nośności podłoża gruntowego nawierzchni Wykonawca na swój koszt doprowadzi podłoże do nośności określonej przez Projektanta w Dokumentacji Projektowej.

5.3.6. Szczegółnej uwagi pod względem odwodnienia robót wymagają odcinki przejściowe między wykopami i nasypami.

5.3.7. Jeżeli jest konieczne wykonanie tymczasowych rowów odwadniających u podstawy skarp wykopu to należy je wykonać tak, aby nie stanowiły zagrożenia stateczności skarpy. Wypełnienie takich rowów powinno nastąpić niezwłocznie, kiedy przestaną być potrzebne.

5.4. Wymagania dla wykonanych wykopów

5.4.1. Dno wykopu jako bezpośrednie podłoże nawierzchni (lub warstwy ulepszanego podłoża)

- nierówność powierzchni wyprofilowanego i zagęszczonego dna wykopu, mierzona łatą 3m nie może być większa niż ± 3 cm;
- pochylenie poprzeczne powierzchni mierzone łatą 3m i poziomą elektroniczną, nie różniące się od założonego o więcej niż $\pm 0,5$ %;
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych powierzchni nie może przekraczać -2cm, +0cm. Wymaga się, aby 95% zmierzonych rzędnych nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń.

5.4.2. Korpus ziemny

- oś korpusu drogowego w wykopie przesunięta od osi projektowanej o nie więcej niż ± 10 cm,
- szerokość górnej powierzchni korpusu ziemnego w wykopie nie większa niż ± 10 cm.

5.4.3. Skarpy i przeciwskarpy w wykopie

- pochylenie skarp i przeciwskarpy rowów w wykopie nie może różnić się od projektowanego o więcej niż ± 10 %;
- maksymalna nierówność powierzchni skarp i przeciwskarpy w wykopie przed humusowaniem nie może przekraczać ± 10 cm.

5.4.4. Rowy

- szerokość dna rowu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm;
- różnice w rzędnych profilu dna rowu nie mogą przekraczać +1cm, -3cm;

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

Sprawdzenie wykonania wykopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej ST oraz w Dokumentacji Projektowej.

Tab. 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

| Lp. | Badana cecha | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|-----|-------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1 | Rzędne powierzchni dna wykopu | Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub |

| | | |
|----|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Równość powierzchni dna wykopu pod konstrukcję nawierzchni | niwelatorem: – co 100m – na prostych, w punktach głównych łuku, – co 50 m – na łukach o $R \geq 100$ m, – co 25 m – na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości, – przy wykopach nieliniowych, miejscowych (zatoki, zjazdy, przepusty itp.) – w punktach charakterystycznych |
| 3 | Pochylenie poprzeczne powierzchni dna wykopu pod konstrukcję naw. | |
| 4 | Pochylenie skarp | |
| 5 | Równość skarp | |
| 6 | Szerokość rowów | |
| 7 | Rzędne profilu dna rowu | |
| 8 | Badanie wilgotności naturalnej | |
| 9 | Badanie wskaźnika zagęszczenia lub wskaźnika odkształcenia | podczas badania wsk. zagęszczenia, nie mniej niż 3x / działkę roboczą 3 x na 5000 m ² wyprofilowanego i zagęszczonego dna wykopu, nie mniej niż 3 badania na dzienną działkę roboczą (dla danego rodzaju wykopu) |
| 10 | Badanie wtórnego modułu odkształcenia | 3 x na 5000 m ² wyprofilowanego i zagęszczonego dna wykopu, nie mniej niż 3 badania na dzienną działkę roboczą (dla danego rodzaju wykopu) |

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości;
- zapewnienie stateczności skarp;
- zabezpieczenie przed nawodnieniem i odwodnienie wykopów w czasie wykonywania Robót i po ich zakończeniu;
- dokładność wykonania wykopów;
- wilgotność, zagęszczenie i nośność gruntu w wykopie;
- bieżące oczyszczanie nawierzchni jezdni z zanieczyszczeń nanoszonych samochodami przewożącymi grunt.

Kontrolne badania wilgotności naturalnej gruntu podczas zagęszczania można przeprowadzać np. z wykorzystaniem lancy do badań wilgotności. Badania odbiorowe należy przeprowadzać wyłącznie metodą suszenia w suszarkach wg PN-EN 1097-5:2001, na próbkach pobranych podczas badań wskaźnika zagęszczenia warstwy.

6.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Bezpośrednio po doprowadzeniu gruntu w dnie wykopu do wilgotności optymalnej i wyprofilowaniu dna wykopu należy przystąpić do jego zagęszczania. Niezależnie od przyczyny powstania przewilgocenia lub przesuszenia gruntu w stosunku do wilgotności optymalnej, koszty doprowadzenia gruntu do wilgotności optymalnej są zawarte w Cenie Kontraktowej i nie mogą powodować roszczeń o dodatkową zapłatę. Zagęszczanie należy prowadzić przy wilgotności optymalnej z dopuszczalnymi odchyłkami podanymi w p.5.2 i kontynuować do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia lub alternatywnie wskaźnika odkształcenia oraz wtórnego modułu odkształcenia.

Podstawowym badaniem zagęszczenia jest badanie wskaźnika zagęszczenia zgodnie z BN-77/8931-12, w którym wskaźnik zagęszczenia I_s należy określać w porównaniu do wyników otrzymanych wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej zgodnie z normą PN-B-04481:1988.

Wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża gruntowego nawierzchni w wykopie i w miejscach zerowych robót ziemnych powinny być nie mniejsze niż określono w Tablicy 2.

Tablica 2. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia i nośności w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych dla pozostałych dróg

| Strefa podłoża gruntowego poniżej spodu konstrukcji nawierzchni | Minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia I_s | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|
| | Kategoria ruchu | | |
| | kategoria ruchu KR1- KR2, zjazdy, chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszo-jezdne | KR3-KR4 | KR5-KR7 |
| Do głębokości 0,2m lub do głębokości równej grubości warstwy ulepszanego podłoża o ile występuje | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| niżej, 0,2 m | 0,97 | 1,00 | 1,00 |

Jeżeli podłoże gruntowe nawierzchni (grunt rodzimy lub warstwa ulepszanego podłoża) w wykopach i miejscach zerowych nie spełnia wymagań w zakresie minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem pierwszej warstwy konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości I_s , podanych w Tablicy 2.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 2 nie mogą być osiągnięte, to należy określić przyczynę i podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża nawierzchni, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w STWiORB, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżyniera/Inspektora nadzoru.

Inżynier/Inspektor nadzoru może dopuścić kontrolę zagęszczenia po ułożeniu i zagęszczeniu wyżej leżącej warstwy. W takiej sytuacji wyżej leżąca warstwa zostanie w niezbędnym zakresie usunięta w celu określenia osiągniętego wskaźnika zagęszczenia I_s warstwy leżącej poniżej. Jeżeli wymagana wartość wskaźnika zagęszczenia zostanie osiągnięta, wówczas warstwa zostanie zaakceptowana. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia nie zostanie osiągnięta, wówczas ta warstwa oraz warstwa ułożona na niej, zostaną usunięte i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

Badaniem alternatywnym jest badanie wskaźnika odkształcenia I_o z wykorzystaniem płyty statycznej typu VSS, wg PN-S-02205:1998, Zał. B – z zastosowaniem urządzenia trzyczujnikowego, pozwalające skutecznie określić zagęszczenie na głębokości pełnej warstwy tj. do 0,5 m

W przypadku rozbieżności pomiędzy wynikami badania wskaźnika zagęszczenia I_s i wskaźnika odkształcenia I_o otrzymanego podczas badania modułu odkształcenia, badaniem wiążącym dla określenia zagęszczenia jest badanie wskaźnika zagęszczenia I_s .

Badanie nośności poprzez oznaczenie modułu odkształcenia oraz zagęszczenia przez oznaczenie wskaźnika odkształcenia, polega na statycznym obciążaniu gruntu płytą o średnicy $D=300\text{mm}$, wg PN-S-02205:1998, stopniowo co 0,05 MPa, Po doprowadzeniu do każdego z obciążeń jednostkowych odczytuje się wskazania czujników co 2 min. do momentu aż różnica między nimi wyniesie mniej niż 0,05 mm. Końcowe obciążenie doprowadza się do wartości równej 0,25 MPa.

Moduły odkształcenia pierwotny E_1 i wtórny E_2 , odpowiadające przyrostowi osiadań wywołanemu przyrostem obciążenia jednostkowego w zakresie od 0,05 do 0,15 MPa, obliczamy na podstawie wzoru:

$$E_1, E_2 = \frac{3}{4} D (\Delta p / \Delta s) \quad [\text{MPa}]$$

gdzie:

- D – średnica płyty ($D=300$), mm
- Δp – różnica nacisków ($\Delta p=0,10$), MPa
- Δs – przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków, mm

Wskaźnik odkształcenia I_o obliczamy jako stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, na podstawie wzoru: $I_o = E_2 / E_1$.

Po wyprofilowaniu podłoża należy wykonać badania modułu odkształcenia E_2 oraz określić grupę nośności podłoża na powierzchni dna wykopu.

Zagęszczenie gruntu i nośność w dnie wykopu powinna być zgodna z normą PN-S-02205 – rysunek nr 4. Należy sprawdzać uzyskanie przez grunty w budowlu ziemnej wymaganych cech nośności poprzez badania wskaźnika zagęszczenia oraz wtórnego modułu odkształcenia zgodnie z normą PN-S -02205:1998.

W zależności od grupy nośności podłoża gruntowego należy na powierzchni warstwy gruntu rodzimego w wykopie osiągnąć wtórny moduł odkształcenia E_2 :

- $E_2 \geq 35\text{MPa}$

Dno wykopu jako bezpośrednie podłoże pod konstrukcje nawierzchni bez ulepszanego podłoża: chodniki $I_s \geq 1,0$, $I_o \leq 2,20$.

Jeżeli grunty rodzime w wykopach nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia i nośności, to przed ułożeniem kolejnej warstwy należy je odpowiednio dogęścić do wymaganych wartości.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia lub modułu odkształcenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ich ulepszenia, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s lub I_o) lub modułu odkształcenia E_2 . Możliwe do zastosowania środki i technologie proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi. Roboty z tym związane Wykonawca ujmie w Cenie Kontraktowej.

Wyniki kontroli zagęszczenia gruntu w wykopie Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Uzyskanie prawidłowych wyników zagęszczenia konkretnej warstwy w wykopie powinno być potwierdzone przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

Badania wskaźnika zagęszczenia I_s i wskaźnika odkształcenia I_o należy traktować jako badania alternatywne, wykonywane zamiennie, zależnie od gruntów zalegających w podłożu.

W przypadku badania wskaźnika zagęszczenia I_s oraz równoczesnego badania modułu odkształcenia E_2 , nie jest konieczne spełnienie warunku minimalnego wskaźnika odkształcenia I_o .

W przypadku badania modułu odkształcenia E_2 dna wykopu i uzyskania wymaganego modułu odkształcenia E_2 i wskaźnika odkształcenia I_o , nie jest konieczne potwierdzanie wyniku poprzez wykonanie badania wskaźnika zagęszczenia I_s .

Za zgodą Inżyniera, kontrolę badania nośności, można przeprowadzać metodami alternatywnymi, np. lekką płytą do obciążeń dynamicznych, zgodnie z Instrukcją Badań Podłoża Gruntowego Budowli Mostowych i Drogowych, część 2 załączniki, Warszawa 1998. Wartość wskaźnika modułu dynamicznego E_{vd} odczytywać zgodnie z zaleceniami producenta i literatury.

Sposób korelacji wyników sondować lekką płytą do obciążeń dynamicznych oraz wymagane wartości modułu E_{vd} należy uzgodnić z Inżynierem.

W przypadku dopuszczenia do przeprowadzania badań lekką płytą dynamiczną, podane wartości modułów należy traktować jako orientacyjne. Rzeczywista wartość modułów zależy od rodzaju materiału w dnie wykopu i jego wskaźnika zagęszczenia I_s .

Jeżeli grunty rodzime w wykopach nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia i nośności, to przed ułożeniem kolejnej warstwy należy je odpowiednio dogęścić do wymaganych wartości.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie Roboty, które wykazują większe odchylenia wymagań od określonych w punktach 5 i 6 niniejszej ST jak również nie doprowadzone do wilgotności optymalnej, podlegają niezbędnym poprawkom lub rozbiórce i ponownemu wykonaniu, zależnie od decyzji Inżyniera, na koszt i staraniem Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonania wykopów w gruntach nieskalistych z transportem na odkład lub do wbudowania w nasyp, jest metr sześcienny (m³).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8.

8.2. Sposób odbioru robót

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami ST jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymogami.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu Robót z wymaganiami, roboty ziemne uznaje się za wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST. Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na koszt własny i własnym staraniem. Technologia naprawy musi być uzgodniona z Inżynierem i Projektantem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiarową wg p.7.2 na podstawie obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- a) dla wykopów
 - prace pomiarowe i przygotowawcze,
 - zapewnienie wymaganych czynników produkcji,
 - wykonanie wykopu,
 - wykonanie wszystkich niezbędnych badań kwalifikujących materiał z wykopów do właściwego zastosowania,
 - odwiezienie gruntu nadającego się do wbudowania w nasyp bez konieczności ulepszenia – na tymczasowe składowisko przyobiektove Wykonawcy lub bezpośrednio w nasyp,
 - koszty składowiska łącznie z kosztami pozyskania miejsca odkładu (dzierżawy), składowania, likwidacji i rekultywacji terenu po składowisku, jak również koszty wykonania i rozebrania dróg dojazdowych do składowiska,
 - koszty transportu gruntu w wykopu poza plac budowy obejmujące: odspojenie, załadunek, przemieszczenie i wyładunek, opłaty za pozyskanie miejsca odkładu, rozplantowanie urobku na odkładzie oraz inne koszty konieczne do zrealizowania w ramach niniejszej STWiORB,
 - koszty oczyszczenia dróg transportu z resztek przewożonego gruntu,
 - ewentualne wykonanie obliczeń stateczności skarp wykopu w sytuacjach przewidzianych niniejszą ST,
 - zabezpieczenie skarp wykopu w sposób określony przez Wykonawcę na zasadach wg p.5. oraz we wszelkich niezbędnych przypadkach (deskowania stałe lub przesuwne albo inne sposoby określone przez Wykonawcę w PZJ) wraz z kosztami ewentualnej dokumentacji projektowej i obliczeń,
 - usunięcie wszelkich uszkodzeń obiektów powstałych na skutek wykopów, w tym wykonanych skarp wykopu,
 - koszty zapewnienia i utrzymania odprowadzania wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych,
 - doprowadzenie gruntu w dnie wykopu do wilgotności optymalnej przez zraszanie wodą lub osuszanie, niezależnie od przyczyn przewilgocenia lub przesuszenia gruntów,

- profilowanie dna wykopu oraz skarp w wykopie i rowów zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- zagęszczenie dna wykopu do wymaganych parametrów,
- koszty ulepszenia gruntu w wykopie w sytuacjach przewidzianych w ST,
- koszty wymiany gruntu w wykopie w sytuacjach przewidzianych w ST,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

| | |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. |
| PN-B-04452:2002 | Geotechnika. Badania polowe. |
| PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów. |
| PN-EN 1097-5:2001 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |

D-04.01.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z korytowaniem wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża, w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p.1.1 i obejmują:

- profilowanie i zagęszczenie podłoża pod konstrukcje nawierzchni;

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

W skład materiałów wykorzystywanych do wykonania robót ziemnych wchodzi również wszelkie materiały (spoiwa, środki chemiczne) niezbędne do wykonania przesuszenia zawilgoconego podłoża. Wybrany przez Wykonawcę materiał zostanie przedstawiony Inżynierowi do zatwierdzenia.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Używany sprzęt powinien ponadto być zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

Przy mechanicznym wykonywaniu profilowania i zagęszczania podłoża gruntowego Wykonawca powinien dysponować m.in. następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- równiarki,
- spycharki,
- koparko-ładowarki,
- walce stalowe gładkie i okołkowane,
- walce ogumione,
- lekkie walce ręczne,
- zagęszczarki płytowe wibracyjne ręczne,
- inny sprzęt ręczny,
- sprzęt do odwodnienia terenu robót ziemnych zgodnie z technologią Wykonawcy, pozwalający na prawidłowe odwodnienie.
- sprzęt do przesuszania gruntów w podłożu, zgodnie z technologią Wykonawcy, pozwalający na właściwe rozprowadzenie środka osuszającego na gruncie i jego wymieszanie na założoną przez Wykonawcę głębokość.

Wykonawca do profilowania i zagęszczenia podłoża może użyć innego sprzętu wymienionego w PZJ i zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

4.2. Transport sprzętu i materiałów

Ewentualny nadmiar gruntu z korytowania i profilowania podłoża należy wywieźć samochodami samowyladowczymi na składowisko lub wysypisko Wykonawcy, z zachowaniem czystości dróg dojazdowych. Wykonawca pokryje wszelkie koszty składowania i utylizacji nadmiaru gruntu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji Robót i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane i profilowane koryto. Harmonogram powinien uwzględniać wykonanie Robót odcinkami w taki sposób, aby zabezpieczyć koryto przed zawilgoceniem.

W czasie prowadzenia Robót należy wykonać tymczasowe odwodnienie w celu odprowadzenia ewentualnych wód opadowych.

5.3. Wykonanie koryta

Na zewnętrznych krawędziach ciągu pieszo-rowerowego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera należy ustawić paliki lub szpilki. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia. Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca dokona zabezpieczenia dna koryta przed przedostawaniem się do niego i gromadzeniem się wody (opadowej i gruntowej). W tym celu, niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe i wodne, wykonać urządzenia, które zapewniają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych, tak aby zabezpieczyć grunty przed zawilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca będzie własnym staraniem utrzymywał system odwodnienia przez cały niezbędny czas. Wykonawca ma obowiązek takiego prowadzenia Robót, aby powierzchnię gruntu nadawać w całym okresie trwania Robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie, zaleca się postępowanie z powierzchnią podłoża w kierunku podnoszenia się niwelety. Koszty zapewnienia i utrzymania odprowadzania wód gruntowych i opadowych poza obszar podłoża-koryta Wykonawca ujmie w Cenie Kontraktowej

Jeżeli grunty w dnie koryta wykażą zbyt dużą wilgotność w chwili ich odkrycia lub ulegną nadmiernemu zawilgoceniu, które spowoduje ich czasową nieprzydatność, niezależnie od przyczyn ich powstania, Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej przed przystąpieniem do dalszych Robót powinien odczekać do czasu ich naturalnego osuszenia do wilgotności optymalnej lub użyć środków przyspieszających ten proces, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt, bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Źródła wody odsłonięte przy wykonywaniu korytowania, należy ująć w rowy lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren koryta. Tymczasowe rowy boczne powinny być wykonane na głębokość pozwalającą na sprawne odprowadzenie wody.

5.4. Profilowanie i zagęszczenie podłoża

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia wg Tab.1.

Wykonanie podłoża (dna koryta) pod konstrukcje nawierzchni polega na profilowaniu dna koryta do wymaganego profilu (rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych) oraz zagęszczenie zgodnie z Dokumentacją Projektową. Spadki poprzeczne pod warstwy leżące bezpośrednio na podłożu, należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczania przez wałowanie.

Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Pojawiające się w trakcie zagęszczania ulepszonego podłoża zaniżenia, rozwarstwienia, powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy ulepszonego podłoża powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej:

- w gruntach niespoistych $\pm 2\%$,
- w gruntach mało i średnio spoistych $+ 0\%, - 2\%$.

W przypadku gdy wilgotność naturalna gruntów odsłoniętych przez Wykonawcę na dnie koryta, wykazuje odchyłki przekraczające wykazane powyżej, a Dokumentacja Projektowa nie przewiduje na tych odcinkach stabilizacji spoiwami hydraulicznymi, Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej dokona doprowadzenia wilgotności gruntu do wilgotności optymalnej poprzez zastosowanie:

- przesuszenia przez zastosowanie wapna palonego,
- naturalnego przesuszenia gruntu,
- dodatkowego zraszania wodą.

Jeżeli grunt nie spełnia tych wymagań bez względu na przyczyny ich powstania, Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej doprowadzi grunt do właściwej wilgotności. Nie dopuszcza się zagęszczania gruntu bez wcześniejszego doprowadzenia gruntu do wilgotności optymalnej.

Wybrany przez siebie sposób osuszania gruntów podłoża, uwzględniający konkretne środki osuszające i dostosowany do nich właściwy sprzęt, Wykonawca opisze w PZJ i przedstawi przed rozpoczęciem Robót Inżynierowi do zatwierdzenia.

Wykonawca będzie chronił wyprofilowane i zagęszczone podłożo-koryto przed nadmiernym zawilgoceniem zgodnie z wyżej opisanymi zasadami. Po ewentualnym osuszaniu lub naprawie wyprofilowanego i zagęszczonego koryta, Wykonawca ma obowiązek powtórzenia wszystkich badań odbiorowych.

5.5. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności

Bezpośrednio po doprowadzeniu gruntu w dnie koryta do wilgotności optymalnej i wyprofilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Niezależnie od przyczyny powstania przewilgocenia lub przesuszenia gruntu w stosunku do wilgotności optymalnej, koszty doprowadzenia gruntu do wilgotności optymalnej są zawarte w Cenie Kontraktowej i nie mogą powodować roszczeń o dodatkową zapłatę. Zagęszczanie należy prowadzić przy wilgotności optymalnej z dopuszczalnymi odchyłkami podanymi w p.5.4 i kontynuować do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia lub alternatywnie wskaźnika odkształcenia.

Podstawowym badaniem zagęszczenia jest badanie wskaźnika zagęszczenia zgodnie z BN-77/8931-12, w którym wskaźnik zagęszczenia I_s należy określać w porównaniu do wyników otrzymanych wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej zgodnie z normą PN-B-04481:1988.

Badaniem alternatywnym dla określenia wskaźnika zagęszczenia I_s jest badanie wskaźnika odkształcenia I_o z wykorzystaniem płyty statycznej typu VSS, wg PN-S-02205:1998, Zał. B – z zastosowaniem urządzenia trzyczujnikowego, pozwalające skutecznie określić zagęszczenie na głębokości pełnej warstwy tj. do 0,5 m.

W przypadku rozbieżności pomiędzy wynikami badania wskaźnika zagęszczenia I_s i wskaźnika odkształcenia I_o otrzymanego podczas badania modułu odkształcenia, badaniem wiążącym dla określenia zagęszczenia jest badanie wskaźnika zagęszczenia I_s .

Ze względu na założoną w Dokumentacji Projektowej technologię wzmocnienia podłoża w dnie koryta metodą stabilizacji na miejscu wg D.04.05.01, nie jest wymagane badanie zagęszczenia i nośności przed wykonaniem stabilizacji jak również na poziomie spodu stabilizacji na odcinkach wykopowych.

W miejscach gdzie nie będzie wykonywana stabilizacja metodą na miejscu, określenie zagęszczenia i nośności na głębokości poniżej 20cm od dna koryta (wymaganej normą PN-S-02205:1998), może zostać oznaczone na dnie koryta z wykorzystaniem płyty statycznej typu VSS, ze względu na zasięg badania wykonywanego tą metodą.

Badanie zagęszczenia przez oznaczenie wskaźnika odkształcenia, polega na statycznym obciążaniu gruntu płytą o średnicy $D=300\text{mm}$, wg PN-S-02205:1998. Obciążanie wykonuje się stopniowo co $0,05\text{ MPa}$. Po doprowadzeniu do każdego z obciążeń jednostkowych odczytuje się wskazania czujników co 2 min. do momentu aż różnica między nimi wyniesie mniej niż $0,05\text{mm}$. Końcowe obciążenie doprowadza się do wartości równej $0,25\text{ MPa}$ (dotyczy koryta w stanie naturalnym, nie przewidzianego do stabilizacji na miejscu).

Moduły odkształcenia pierwotny E_1 i wtórny E_2 , odpowiadające przyrostowi osiadań wywołanemu przyrostem obciążenia jednostkowego w zakresie od $0,05$ do $0,15\text{ MPa}$, oblicza się na podstawie wzoru:

$$E_1, E_2 = \frac{3}{4} D (\Delta p / \Delta s) \quad [\text{MPa}]$$

gdzie:

- D – średnica płyty ($D=300$), mm
- Δp – różnica nacisków ($\Delta p=0,10$), MPa

Δs - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków, mm

Wskaźnik odkształcenia I_o oblicza się jako stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, na podstawie wzoru: $I_o = E_2 / E_1$.

Zagęszczenie gruntu i nośność w korycie ma być zgodna z normą PN-S-02205. Należy sprawdzać uzyskanie przez grunty w budowlę ziemnej wymaganych cech nośności poprzez badania wskaźnika zagęszczenia oraz wtórnego modułu odkształcenia zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Po wyprofilowaniu podłoża należy wykonać badania modułu odkształcenia E_2 oraz określić grupę nośności podłoża na powierzchni dna wykopu.

Na powierzchni warstwy gruntu rodzimego w wykopie osiągnąć wtórny moduł odkształcenia E_2 :

- $E_2 \geq 35 \text{ MPa}$

Tabela 1 Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

| Strefa korpusu | Minimalna wartość I_s |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| | Drogi, chodniki, zjazdy |
| Górna warstwa o grubości 20 cm | 1,00 |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu | 1,00 |

Za zgodą Inżyniera, kontrolę badania nośności, można przeprowadzać metodami alternatywnymi, np. lekką płytą do obciążeń dynamicznych, zgodnie z Instrukcją Badań Podłoża Gruntowego Budowli Mostowych i Drogowych, część 2 załączniki, Warszawa 1998. Wartość wskaźnika modułu dynamicznego E_{vd} odczytywać zgodnie z zaleceniami producenta i literatury.

Sposób korelacji wyników sondować lekką płytą do obciążeń dynamicznych oraz wymagane wartości modułu E_{vd} należy uzgodnić z Inżynierem.

W przypadku dopuszczenia do przeprowadzania badań lekką płytą dynamiczną, podane wartości modułów należy traktować jako orientacyjne. Rzeczywista wartość modułów zależy od rodzaju materiału w dnie wykopu i jego wskaźnika zagęszczenia I_s .

Jeżeli grunty rodzime w wykopach nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia i nośności, to przed ułożeniem kolejnej warstwy należy je odpowiednio dociąć do wymaganych wartości.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia lub modułu odkształcenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ich ulepszenia, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s lub I_o) lub modułu odkształcenia E_2 . Możliwe do zastosowania środki i technologie proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi. Roboty z tym związane z ewentualną koniecznością doprowadzenia podłoża rodzimego do określonych w STWiORB parametrów nie stanowią odrębnej zapłaty i Wykonawca ujmie je w Cenie Kontraktowej.

Wyniki kontroli zagęszczenia gruntu w dnie koryta Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Uzyskanie prawidłowych wyników zagęszczenia warstwy powinno być potwierdzone przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

Badania wskaźnika zagęszczenia I_s i wskaźnika odkształcenia I_o należy traktować jako badania alternatywne, wykonywane zamiennie, zależnie od gruntów zalegających w podłożu.

5.6. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża (dna koryta)

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

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniu podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania kolejnych warstw konstrukcyjnych, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem. Wybrane przez siebie rozwiązanie Wykonawca przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

W przypadku nadmiernego zawilgocenia i nawodnienia wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża, należy postępować zgodnie z zapisem w p.5.3.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Badania i pomiary wykonanego podłoża (dna koryta)

W wypadku wątpliwości, co do jakości wykonanych Robót, Inżynier może zażądać wykonania badań dodatkowych lub zmienić częstotliwość ich wykonania w stosunku do częstotliwości podanej w niniejszej ST.

W czasie prowadzenia Robót należy sprawdzać zagęszczenie podłoża-koryta zgodnie z wymaganiami wg p.5.4. Częstotliwość badań powinna być zgodna z Tabelą 2.

Tabela 2. Wymagane częstotliwości badań podłoża pod drogi

| Rodzaj badania | Częstotliwość badań |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wskaźnik zagęszczenia I_s lub wskaźnik odkształcenia I_o (alternatywnie) | co najmniej 2 badania na dziennej działce, nie mniej niż 2 badanie na 3000m ² |
| Wilgotność naturalna gruntu podłoża | |

Kontrolne badania wilgotności naturalnej gruntu podczas zagęszczania można przeprowadzać np. z wykorzystaniem lancy do badań wilgotności. Badania odbiorowe należy przeprowadzać wyłącznie metodą suszenia w suszarkach wg PN-B-04481:1988, na próbkach pobranych podczas badań wskaźnika zagęszczenia warstwy. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją podaną w p.5.3.

6.2.2. Dokładność wykonania podłoża (dna koryta)

6.2.2.1. Szerokość koryta

Szerokość koryta należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1km.

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

6.2.2.2. Równość

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć łatą co 25m w kierunku podłużnym

Nierówności poprzeczne należy mierzyć łatą co najmniej 10 razy na 1km.

Nierówności nie mogą przekraczać 2cm.

6.2.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łaty i poziomicy, co najmniej 10 razy na 1 km i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych: na początku i końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku kołowego.

Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne ze spadkami projektowanymi z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.2.4. Głębokość koryta i rzędne dna

Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać, co 25 m, a na odcinkach krzywoliniowych, co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać +0 cm i -2 cm.

6.2.2.5. Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi koryta należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych dodatkowych punktach, rozmieszczonych nie rzadziej niż co 100m.

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm.

6.3. Zasady postępowania z odcinkami o niewłaściwych cechach geometrycznych

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia wymagań od określonych w niniejszej ST podlegają niezbędnym poprawkom lub rozbiórce i ponownemu wykonaniu, zależnie od decyzji Inżyniera, na koszt i staraniem Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest dla wykonanego, wyprofilowanego i zagęszczonego koryta jest odpowiednio, dla:

– profilowania i zagęszczenia podłoża – metr kwadratowy (m^2).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8.

8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu Robót z wymaganiami, Roboty uznaje się za wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST. Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na własny koszt i własnym staraniem. Technologia naprawy musi być uzgodniona z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiaru wg p.7.2 korytowania wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża pod konstrukcję nawierzchni.

Cena jednostki obmiarowej jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

9.2.1. Dla profilowania i zagęszczenia podłoża

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- koszty zapewnienia i utrzymania odprowadzania wód gruntowych i opadowych poza obszar podłoża-koryta,
- doprowadzenie gruntu w dnie koryta do wilgotności optymalnej przez zraszanie wodą lub osuszanie (w tym wapnem), niezależnie od przyczyny zawilgocenia lub przesuszenia gruntów,
- profilowanie podłoża,
- ewentualny załadunek, wywóz i zagospodarowanie nadmiaru gruntu powstałego podczas profilowania podłoża, zgodnie z ustawą o odpadach i przepisami ochrony środowiska, poprzez wywóz na właściwe składowisko lub wysypisko Wykonawcy,
- pokrycie kosztów składowiska/wysypiska łącznie z kosztami pozyskania miejsca odkładu, składowania, utylizacji i rekultywacji,
- zagęszczenie podłoża,
- koszty ulepszenia gruntu w dnie koryta w sytuacjach przewidzianych w ST,
- koszty wymiany gruntu w dnie koryta w sytuacjach przewidzianych w ST,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń, w tym pomiarów inwentaryzacji geodezyjnej,
- koszty bieżącego oczyszczania dróg używanych do transportu – usuwanie zanieczyszczeń nanoszonych samochodami przewożącymi grunt,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

| | |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------|
| PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą |

10.2. Inne dokumenty

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

D-04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych związanych z oczyszczaniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych, w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych należy wykonać przed ułożeniem każdej następnej warstwy nawierzchni z mieszanki mineralno-asfaltowej, czyli:

- na warstwie podbudowy z mieszanki niezwiązanej,
- na nowych warstwach bitumicznych

w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia i definicje użyte w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową oraz z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.5.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

Do łączenia warstw asfaltowych zaleca się stosowanie emulsji asfaltowych kationowych wyprodukowanych wyłącznie z asfaltu D70/100, D50/70 lub twardszego.

2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

2.2.1. Do skropienia warstwy podbudowy z mieszanki niezwiązanej, powinna być stosowana kationowa emulsja asfaltowa przeznaczona do złączania warstw nawierzchni o oznaczeniu C60 B10 ZM, zgodna z normą PN-EN 13808:2010.

2.2.2. Do skropienia warstw z betonu asfaltowego przed ułożeniem MMA na bazie zwykłych asfaltów drogowych, powinna być stosowana kationowa emulsja asfaltowa przeznaczona do złączania warstw nawierzchni o oznaczeniu C60 B3 ZM, zgodna z normą PN-EN 13808:2010, o właściwościach jak niżej.

Tabela 1. Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej C60 B3 ZM ¹⁾

| Lp. | Badane właściwości | Metoda badania | Wymagania | |
|-----|-----------------------------------------------------------------|----------------|-----------|-------------------|
| | | | Klasa | Zakres wartości |
| 1 | Polarność, - | PN-EN 1430 | - | dodatnia |
| 2 | Czas mieszania, s | PN-EN 13075-2 | 0 | NPD ²⁾ |
| 3 | Indeks rozpadu, g/100g ³⁾ | PN-EN 13075-1 | 3 | 50 ÷ 100 |
| 4 | Zdolność do penetracji, min | PN-EN 12849 | 0 | NPD |
| 5 | Stabilność podczas mieszania z cementem, g | PN-EN 12848 | 0 | NPD |
| 6 | Zawartość lepiszcza (poprzez oznaczenie zawartości wody), % m/m | PN-EN 1428 | 5 | 58 ÷ 62 |
| 7 | Zawartość lepiszcza pozostałego po destylacji, % m/m | PN-EN 1431 | 0 | NPD |
| 8 | Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40 °C, s | PN-EN 12846 | 3 | 15 ÷ 45 |
| 9 | Czas wypływu dla Ø 4 mm w 40 °C, s | PN-EN 12846 | 0 | NPD |
| 10 | Lepkość dynamiczna w 40 °C, m Pas | PN-EN 14896 | 0 | NPD |

| | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---|-------|
| 11 | Pozostałość na sicie 0,5 mm, % m/m | PN-EN 1429 | 3 | < 0,2 |
| 12 | Pozostałość na sicie 0,16 mm, % m/m | PN-EN 1429 | 0 | NPD |
| 13 | Pozostałość na sicie 0,5 mm po 7 dniach magazynowania, % m/m | PN-EN 1429 | 1 | TBR |
| 14 | Sedymentacja po 7 dniach magazynowania, % m/m | PN-EN 12487 | 1 | TBR |
| 15 | Adhezja, % pokrycia powierzchni ⁴⁾ | PN-EN 13614 | 1 | TBR |
| | | Zał. NA 2.2 | - | ≥ 75 |
| 16 | pH emulsji, - | PN-EN 12850 | 0 | NPD |
| | Asfalt odzyskany przez odparowanie | PN-EN 13074 | | |
| 17 | Penetracja w 25 °C asfaltu odzyskanego, 0,1 mm | PN-EN 1426 | 3 | < 100 |
| 18 | Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego, °C | PN-EN 1427 | 5 | > 39 |
| 19 | Nawrót sprężysty w 25 °C asfaltu odzyskanego, dla asfaltów modyfikowanych, % | PN-EN 13998 | 0 | NPD |
| ¹⁾ Wymagania dotyczące emulsji asfaltowych do ZM, nie dotyczą emulsji poddanych na budowie rozcieńczeniu przed wbudowaniem | | | | |
| ²⁾ Właściwości nie wymienione w Załączniku normy PN-EN 13808 | | | | |
| ³⁾ Badanie na wypełniaczu mineralnym Sikaisol | | | | |
| ⁴⁾ Badanie na kruszywie bazaltowym | | | | |

2.2.3. Do skropienia warstw z betonu asfaltowego przed ułożeniem MMA na bazie asfaltu modyfikowanego oraz warstw przed ułożeniem geokompozytu/geosiatki oraz ułożonego geokompozytu/geosiatki, powinna być stosowana kationowa emulsja asfaltowa modyfikowana polimerami przeznaczona do złączania warstw nawierzchni o oznaczeniu C60 BP3 ZM, zgodna z normą PN-EN 13808:2010, o właściwościach jak niżej. W przypadku zaleceń Producenta w zakresie zastosowania emulsji asfaltowej odmiennego rodzaju niż przewidziany niniejszą ST o wyborze właściwej emulsji decyduje Inżynier po przedstawieniu przez Wykonawcę propozycji rodzaju emulsji zalecanej przez Producenta geosyntetyku.

Tabela 2. Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej modyfikowanej polimerami C60 BP3 ZM ¹⁾

| Lp. | Badane właściwości | Metoda badania | Wymagania | |
|-----|-----------------------------------------------------------------|--------------------|-----------|-------------------|
| | | | Klasa | Zakres wartości |
| 1 | Polarność, - | PN-EN 1430 | - | dodatnia |
| 2 | Czas mieszania, s | PN-EN 13075-2 | 0 | NPD ²⁾ |
| 3 | Indeks rozpadu, g/100g ³⁾ | PN-EN 13075-1 | 3 | 50 ÷ 100 |
| 4 | Zdolność do penetracji, min | PN-EN 12849 | 0 | NPD |
| 5 | Stabilność podczas mieszania z cementem, g | PN-EN 12848 | 0 | NPD |
| 6 | Zawartość lepiszcza (poprzez oznaczenie zawartości wody), % m/m | PN-EN 1428 | 5 | 58 ÷ 62 |
| 7 | Zawartość lepiszcza pozostałego po destylacji, % m/m | PN-EN 1431 | 0 | NPD |
| 8 | Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40 °C, s | PN-EN 12846 | 3 | 15 ÷ 45 |
| 9 | Czas wypływu dla Ø 4 mm w 40 °C, s | PN-EN 12846 | 0 | NPD |
| 10 | Lepkość dynamiczna w 40 °C, m Pas | PN-EN 14896 | 0 | NPD |
| 11 | Pozostałość na sicie 0,5 mm, % m/m | PN-EN 1429 | 3 | < 0,2 |
| 12 | Pozostałość na sicie 0,16 mm, % m/m | PN-EN 1429 | 0 | NPD |
| 13 | Pozostałość na sicie 0,5 mm po 7 dniach magazynowania, % m/m | PN-EN 1429 | 1 | TBR |
| 14 | Sedymentacja po 7 dniach magazynowania, % m/m | PN-EN 12487 | 1 | TBR |
| 15 | Adhezja, % pokrycia powierzchni ⁴⁾ | PN-EN 13614 | 1 | TBR |
| | | Zał. NA 2.2 | - | ≥ 75 |
| 16 | pH emulsji, - | PN-EN 12850 | 0 | NPD |
| | Asfalt odzyskany przez odparowanie | PN-EN 13074 | | |
| 17 | Penetracja w 25 °C asfaltu odzyskanego, 0,1 mm | PN-EN 1426 | 3 | < 100 |
| 18 | Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego, °C | PN-EN 1427 | 4 | > 43 |

| | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------|---|-----------|
| 19 | Nawrót sprężysty w 25 °C asfaltu odzyskanego, dla asfaltów modyfikowanych, % | PN-EN 13998 | 4 | ≥ 50 |
| ¹⁾ Wymagania dotyczące emulsji asfaltowych do ZM, nie dotyczą emulsji poddanych na budowie rozcieńczeniu przed wbudowaniem ²⁾ Właściwości nie wymienione w Załączniku normy PN-EN 13808 ³⁾ Badanie na wypełniaczu mineralnym Sikaisol ⁴⁾ Badanie na kruszywie bazaltowym | | | | |

2.3. Zużycie lepiszczy

Orientacyjne zużycie kationowej emulsji asfaltowej zgodnej z wymaganiami pkt.2 do skropienia warstw konstrukcyjnych powinno być takie, aby po odparowaniu wody z emulsji, ilości asfaltu wynosiły odpowiednio:

| Układana warstwa asfaltowa | Podłoże pod warstwę asfaltową | Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m ²] |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Podbudowa z betonu asfaltowego AC | Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie | 0,5 ÷ 0,7 |
| | Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni | 0,2 ÷ 0,5 |
| Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC | Podbudowa asfaltowa lub frezowana nawierzchnia | 0,3 ÷ 0,5 |
| Warstwa ścieralna z mieszanki SMA | Warstwa wiążąca asfaltowa | 0,2 ÷ 0,4 ^{a)} |
| ^{a)} ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA, jeżeli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją | | |

Przy ustalaniu ilości emulsji do skropienia pod geokompozyt/geosiatkę należy brać pod uwagę zalecenia Producenta geosyntetyku.

Dokładne zużycie emulsji do złączenia warstw bitumicznych powinno zostać sprawdzone na odcinku próbnym, w zależności od rodzaju warstwy, stanu jej powierzchni oraz zawartości asfaltu w emulsji (pkt.5.3). Ilość lepiszcza powinna być dobrana w taki sposób, aby zapewniała całkowite pokrycie emulsją skrapianej powierzchni a jednocześnie nie powodowała spływu emulsji po nawierzchni.

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty jej cech i obniżenia jakości. Przechowywanie i transport emulsji powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Ochrona wykonanego skropienia

Wykonanie warstwy ochronnej emulsji przez dodatkowe skropienie z użyciem mleczka wapiennego należy stosować dla dróg o kategorii ruchu KR 4÷7. Skropienie mleczkiem wapiennym wykonuje się dopiero wtedy, gdy nastąpi rozpad emulsji i odparuje woda.

Stężenie roztworu roboczego mleczka wapiennego należy przygotować tak, by w 100 g próbki zawartość wodorotlenku wapnia wyrażona w gramach, a otrzymana przez wysuszenie próbki w suszarce w temp. 110±5°C do stałej masy (jednak nie dłużej niż 5 godz.) była:

- nie mniejsza niż 16,0% i nie większa niż 28,0% - należy stosować do skropienia podbudowy z mieszanki niezwiązanej lub związanej hydraulicznie,
- nie mniejsza niż 9,0% i nie większa niż 16,0% - zaleca się stosować do skropienia warstw mineralno-asfaltowych.

Dozowana na nawierzchnię dawka roztworu mleczka wapiennego powinna zawierać się w przedziale 250 g/m² ±20 g.

Dalsze prace budowlane na zabezpieczonej nawierzchni można prowadzić po odparowaniu wody z zaaplikowanego roztworu mleczka wapiennego – ocena wizualna (powstanie suchego filmu wodorotlenku wapnia na powierzchni).

Ze względu na osiadanie wodorotlenku wapnia na dnie zbiornika skrapiarki lub opryskiwacza, urządzenia te powinny być wyposażone w system obiegu zamkniętego lub mieszadło obrotowe. Jeśli producent mieszaniny gwarantuje jednorodność w określonym czasie, mieszadło nie jest wymagane. Mleczko wapienne należy przechowywać w odpowiednich zbiornikach homogenizacyjnych z zastosowaniem mechanizmów zabezpieczających. Produkt nie może być przechowywany ani transportowany w pojemnikach aluminiowych oraz przechowywany w temperaturach poniżej 5°C.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

Używany sprzęt powinien być ponadto zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek 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.

Sprzęt pomocniczy:

- sprężarki,
- lance do odpylania,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Wykonawca robót jest zobowiązany do użycia tylko takiej skrapiarki, która zapewni rozłożenie na jezdni przewidzianej ilości lepiszcza równomiernie, zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym. Dla zapewnienia równomiernego rozłożenia przewidzianej ilości lepiszcza na nawierzchni, skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne oraz mechanizmy regulacyjne, pozwalające na sprawdzenie i regulowanie parametrów takich jak:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki (dokładny pomiar i wskazanie w zakresie zwykle od 3 ÷ 6 km/h),
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Kolektor skrapiarki powinien być wyposażony w dysze szczelinowe oraz posiadać regulację wysokości swego położenia nad powierzchnią jezdni, dla zapewnienia równomiernego pokrycia nawierzchni lepiszczem z dwóch lub trzech dysz. Nie dopuszcza się stosowania skrapiarek, których kolektor jest wyposażony w dysze stożkowe. Zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a nastawami regulowanych parametrów takich jak: ciśnienie, obroty pompy prędkość jazdy skrapiarki i temperatura lepiszcza powinny być zawarte w aktualnych wynikach cechowania skrapiarki.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki zawierające zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a następującymi parametrami:

- ciśnieniem lepiszcza,
- obrotami pompy,
- prędkością jazdy skrapiarki,
- temperaturą lepiszcza.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją ± 10 % od ilości ustalonej wg p.2. zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

4.2. Transport lepiszczy

Transport lepiszczy powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu lepiszczy powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m³, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ lepiszcza. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania lepiszcza powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

Transport zanieczyszczeń pozostałych po oczyszczeniu nawierzchni odbywa się środkami zaproponowanymi przez Wykonawcę, w sposób nie powodujący ponownego zabrudzenia jezdni.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.5.

5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przez oczyszczenie mechaniczne. Po oczyszczeniu nawierzchni za pomocą sprzętu mechanicznego, należy odpylić nawierzchnię za pomocą sprężonego powietrza. Odpylana powierzchnia musi być sucha. Nie odpyla się powierzchni podbudów niezwiązanych.

5.3. Dobór właściwej ilości skropienia

W celu dobrania optymalnej ilości lepiszcza, zapewniającej wymaganą szczepność warstw bitumicznych (ścieralnej z wiążącą, wiążącej z podbudową z AC oraz pomiędzy geosiatką i sąsiednimi warstwami), jednorazowo przed przystąpieniem do Robót, Wykonawca wykona odcinek próbny, w miejscu i o długości uzgodnionej z Inżynierem, na którym określi niezbędną ilość skropienia na warstwie z podbudowy z AC, wiążącej i pod geosiatkę, potrzebną do przeniesienia wymaganych naprężeń ścinających pomiędzy warstwami bitumicznymi. Poszczególne warstwy z MMA i SMA powinny odpowiadać właściwym mieszankom przeznaczonym na te warstwy, a na połowie odcinka powinna zostać sfrezowana w sposób i sprzętem, który zostanie zastosowany do frezowania połączeń odcinków początkowych i końcowych nawierzchni..

5.4. Odcinek próbny

Codziennie przed przystąpieniem do Robót należy wykonać odcinek próbny, stanowiący fragment powierzchni przewidzianej do skropienia, o szerokości pojedynczego pasa skrapiania i długości min. 100m, z którego należy pobrać min. 2 próbki w celu sprawdzenia ilości lepiszcza na m² oraz określenia poprawności ustawień parametrów pracy skraparki pozwalających na skrapianie w ilości zgodnej z założoną na podstawie badań laboratoryjnych wg p.5.3.

Odcinek próbny należy podzielić na mniejsze odcinki, na których należy wykonać skropienie sprzętem zatwierdzonym do tych robót przez Inżyniera, w ilościach zgodnych z procedurą technologiczną opracowaną przez Wykonawcę. Założoną ilość skropienia należy skontrolować na każdym odcinku dla każdego pasa skraparki, według normy PN-EN 12272-1:2005 „Powierzchniowe utrwalenia. Metody badań. Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa”.

Na tak skropionej dolnej warstwie rozkłada się górną warstwę bitumiczną przykrywającą. Naprężenia ścinające bada się w aparacie Leutnera, zgodnie z Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych. Wymagania techniczne szczepności. Politechnika Gdańska, Gdańsk 2014. Właściwą ilość skropienia pomiędzy warstwami bitumicznymi należy dobrać na podstawie wyników naprężeń otrzymanych na poszczególnych fragmentach odcinka próbnego. Wymagana szczepność pomiędzy warstwami bitumicznymi określona przez naprężenie ścinające powinna wynosić:

- warstwa ścieralna / warstwa wiążąca – min. 1,0 MPa;
- warstwa wiążąca / warstwa podbudowy AC – min. 0,7 MPa;
- warstwy wzmacniane siatką zbrojącą (geokompozytem) – min. 1,3 MPa.

Badanie połączenia międzywarstwowego powinno być wykonywane na nawierzchniach dróg KR3 ÷ KR6.

Po przekazaniu raportu z badań z odcinka próbnego i zatwierdzeniu wymaganej ilości skropienia przez Inżyniera, można przystąpić do wykonania skropienia warstwy podbudowy z AC i wiążącej w przewidzianych Dokumentacją Projektową lokalizacjach.

5.5. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być sucha i oczyszczona. Jeżeli oczyszczona warstwa została zawilgocona, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna mieścić się w przedziale od 20 do 40°C lub zgodnie z zaleceniami producenta.

W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość. Skropienie powinno być równomierne a ilość rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody powinna być równa ilości założonej w pkt.2. z tolerancją ±10 %.

Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m² emulsji,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m² emulsji,
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m² emulsji.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi odpowiednie dokumenty dopuszczające Wyrób do stosowania w robotach budowlanych oraz potwierdzające wymagane parametry. Następnie Wykonawca powinien przeprowadzić sprawdzenie poprawnego wykonania oczyszczenia powierzchni przewidzianej do skropienia, a następnie dokonać próbnego skropienia warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki oraz dobrania i sprawdzenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

6.3. Badania w czasie Robót

Badania kationowych emulsji asfaltowych należy przeprowadzać według normy PN-EN 13808:2010

Adhezję należy oznaczać, co najmniej jeden raz dla każdej partii produkcyjnej emulsji.

Próbki emulsji i asfaltów do badań laboratoryjnych powinny być pobierane według PN-EN 58.

Przygotowanie próbek analitycznych powinno być wykonane według PN-EN 12594.

6.3.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszcza powinna być oparta na atestach producenta. W wypadkach wątpliwych Inżynier zaleci wykonanie dodatkowych badań.

6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie. Raz na miesiąc dla każdej skraparki należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według normy PN-EN 12272-1:2005 „Powierzchniowe utrwalenia. Metody badań. Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa”.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru oczyszczonej i skropionej powierzchni warstwy jest odpowiednio dla:

- oczyszczenia i skropienia podbudowy z mieszanki niezwiązanej – metr kwadratowy (m²),
- oczyszczenia i skropienia warstw bitumicznych lub powierzchni frezowanej – metr kwadratowy (m²),

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór oczyszczonej i skropionej powierzchni jest dokonywany na zasadach odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiorowi podlegają:

- oczyszczenie pod skropienie
- skropienie

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p.6 dały wyniki pozytywne.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli asfaltu i emulsji, ilości rozłożonego lepiszcza oraz atesty producenta. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy i oględzin warstwy.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania Robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest jednostka obmiarowa wg p.7.2 oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych wg dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- odpylenie podłoża sprężonym powietrzem,
- odwóz zanieczyszczeń na wysypisko Wykonawcy, wraz z kosztem składowania i utylizacji,
- ręczne oczyszczenie warstw konstrukcyjnych w miejscach niedostępnych dla urządzeń mechanicznych,
- zakup i transport lepiszcza, napełnienie nim skrapierki oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,
- wykonanie odcinka próbnego dla określenia właściwej ilości skropienia na warstwie podbudowy z AC, wiążącej oraz pod geosiatkę, zapewniającej wymaganą szczepność międzywarstwową,
- wykonanie odcinków próbnych dla sprawdzenia ustawień skrapierki i wymaganej ilości skropienia,
- skropienie warstwy odpowiednim lepiszczem w ilości wynikającej z wyników uzyskanych na odcinku próbnym,
- naprawa skropienia w wypadku jego uszkodzenia przez środki transportu lub inne maszyny czy urządzenia,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 13808:2010 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
Polskie Normy powołane w WT-2 2016 Część II

10.2. Inne dokumenty

WT-2 2016 – Część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania techniczne

D-04.04.02 PODBUDOWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z mieszanki niezwiązanej w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Roboty objętą niniejszą STWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie podbudowy z mieszanki niezwiązanej 0/31,5mm grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

Zakres obejmuje wykonanie:

- podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 0/31,5mm gr. 20cm w konstrukcji jezdni dróg KR2 i zjazdów oraz poboczy umocnionych
- podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 0/31,5mm gr. 15cm w konstrukcji chodnika

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Podbudowa- dolna część konstrukcji nawierzchni dróg służąca do przenoszenia obciążeń z ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej. Obydwie warstwy mogą być wykonywane w kilku warstwach technologicznych.,
- 1.4.2. Podbudowa zasadnicza- warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoża.
- 1.4.3. Podbudowa pomocnicza- warstwa, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża. Podbudowa pomocnicza może składać się z kilku warstw o różnych właściwościach
- 1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i z definicjami zamieszczonymi w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 2.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

2.2. Wymagania wobec kruszyw

Materiałem do wykonania podbudowy pomocniczej i zasadniczej z mieszanki niezwiązanej 0/31,5mm powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otaczaków albo ziarn żwiru większych od 8mm w którym procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych wg PN-EN 933-5 powinna być kategorii nie niższej niż C_{90/3}.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.3. Wymagania dla materiałów

Kruszywa przeznaczone do wytwarzania mieszanek niezwiązanych do podbudowy pomocniczej i zasadniczej powinny spełniać wymagania zawarte w tablica 1 oraz pkt. 2.2 niniejszej STWiORB.

Tablica 1 Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy

| Rozdział w PN-EN 13242:2004 | Właściwości | Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie | | | | Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242:2004 |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------|
| | | Podbudowy pomocniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem | | Podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem | | |
| | | KR1-KR2 | KR3-KR6 | KR1-KR2 | KR3-KR6 | |
| 4.1.-4.2. | Zestaw sit # | 0, 0,63; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63; 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1) | | | | Tabl. 1 |
| | | Wszystkie frakcje dozwolone | | | | |
| 4.3.1 | Uziarnienie wg PN-EN 933-1 | G_C 85/15; G_F 85; G_A 85 | | G_C 80/20; G_F 80; G_A 75 | | Tabl. 2 |
| 4.3.2 | Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1 | GT_c NR | GT_c NR | GT_c 20/15 | GT_c 20/15 | Tabl. 3 |
| 4.3.3 | Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1 | GT_F NR GT_A NR | GT_F NR GT_A NR | GT_F 10 GT_A 20 | GT_F 10 GT_A 20 | Tabl. 4 |
| 4.4 | Kształt kruszywa grubego- wg PN-EN 933-4 | | | | | Tabl. 5 Tabl. 6 |
| | a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości lub b)maksymalne wartości wskaźnika kształtu | FI_{NR} SI_{NR} | FI_{NR} SI_{NR} | FI_{50} SI_{55} | FI_{50} SI_{55} | |
| 4.5 | Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN933-5 | C_{NR} | C_{NR} | $C_{90/3}$ | $C_{90/3}$ | Tabl. 7 |
| 4.6 | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 | | | | | Tabl. 8 |
| | a) w kruszywie grubym* | $f_{Deklarowana}$ | $f_{Deklarowana}$ | $f_{Deklarowana}$ | $f_{Deklarowana}$ | |
| | b) w kruszywie drobnym * | $f_{Deklarowana}$ | $f_{Deklarowana}$ | $f_{Deklarowana}$ | $f_{Deklarowana}$ | Tabl. 8 |
| 4.7. | Jakość pyłów | Właściwość nie badana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszkach wg wymagań p. 2.4 | | | | |
| 5.2 | Odporność na rozdrobnienie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż | LA_{50} | LA_{50} | LA_{35} | LA_{35} | Tabl. 9 |
| 5.3 | Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1 | M_{DE} Deklarowana | M_{DE} Deklarowana | M_{DE} Deklarowana | M_{DE} Deklarowana | Tabl. 11 |
| 5.4 | Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział7,8 albo 9 | Deklarowana | Deklarowana | Deklarowana | Deklarowana | |
| 5.5. | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001 rozdział 7,8 albo 9(w zależności od frakcji) | Wcm NR WA_{242}^{**} | Wcm NR WA_{242}^{**} | Wcm NR WA_{242}^{**} | Wcm NR WA_{242}^{**} | |
| 6.4.2.1 | Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998 rozdział 19.3 | V_5 | V_5 | V_5 | V_5 | Tabl. 14 |
| 6.4.2.2 | Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkach wg PN-EN 1744-1:1998 p. 19.1 | Brak rozpadu | | Brak rozpadu | | |
| 6.4.2.3 | Rozpad żelazowy w żużlu wielkopieczowym kawałkach wg PN-EN 1744-1:1998 p. 19.2 | Brak rozpadu | | Brak rozpadu | | |
| 6.4.3 | Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3 | Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów | | | | |
| 6.4.4 | Zanieczyszczenia | Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy | | | | |
| 7.2 | Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2 | SB_{LA} | SB_{LA} | SB_{LA} | SB_{LA} | |
| 7.3.3 | Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1 | -skały magmowe i przeobrażone:F4 -skały osadowe F10 - kruszywa z recyklingu F10 (F25**) | | F4 | | Tab. 18 |
| Załącznik C | Skład materiałowy | deklarowany | | deklarowany | | |
| Załącznik C, podrozdział C.3.4 | Istotne cechy środowiskowe | Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występują w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów | | | | |

*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg p. 2.4.4.

**) w przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości i spełniały wymagania zawarte w punkcie 2.3 i tablicy 2.

Wyprodukowane mieszanki kruszyw powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością.

Tablica 2 Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy

| Rozdział w PN-EN 13285 | Właściwość | Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie: | | Odniesienie do tablicy w PN-EN 13285 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| | | Podbudowy pomocniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem KR1-KR6 | Podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem KR1-KR6 | |
| 4.3.1 | Uziarnienie mieszanek | 0/31,5 | 0/31,5 | Tab. 4 |
| 4.3.2 | Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF | UF_{12} | UF_9 | Tab. 2 |
| 4.3.2 | Minimalna zawartość pyłów: kategoria LF | LF_{NR} | LF_{NR} | Tab. 3 |
| 4.3.3 | Zawartość nadziarna: kategoria OC | OC_{90} | OC_{90} | Tab. 4 i 6 |
| 4.4.1 | Wymagania wobec uziarnienia | Krzywe uziarnienia wg rys.1 | Krzywe uziarnienia wg rys.2 | Tab. 5 i 6 |
| 4.4.2 | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii-porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) | Wg Tab.2 WT-4 | Wg Tab.4 WT-4 | Tab. 7 |
| 4.4.2 | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych-różnice w przesiewach | Wg Tab.3 WT-4 | Wg Tab.5 WT-4 | Tab. 8 |
| 4.5 | Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE^{**} , co najmniej | 40 | 45 | wg tabl. 3 |
| | Odporność na rozdrobnienie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 kategoria nie wyższa niż | LA_{40} | LA_{35} | - |
| | Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 kategoria M_{DE} | Deklarowana | Deklarowana | - |
| | Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1 | F7 | F4 | - |
| | Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia $Is=1,0$ i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej | ≥ 60 | ≥ 80 | - |
| | Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora | 80-100 | 80-100 | - |
| 4.5 | Inne cechy środowiskowe | Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów | | - |

****)** Badanie wskaźnika piaskowego SE_4 należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wykonanym na frakcji 0/4mm wg PN-EN 13286-2.

Zawartość pyłów

Maksymalna zawartość pyłów <0,063mm w mieszankach kruszyw do podbudowy pomocniczej i zasadniczej powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tab. 2. Zawartość pyłów należy określać wg PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Nie określa się wymagań wobec minimalnej zawartości pyłów <0,063mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy pomocniczej i zasadniczej.

Zawartość nadziarna

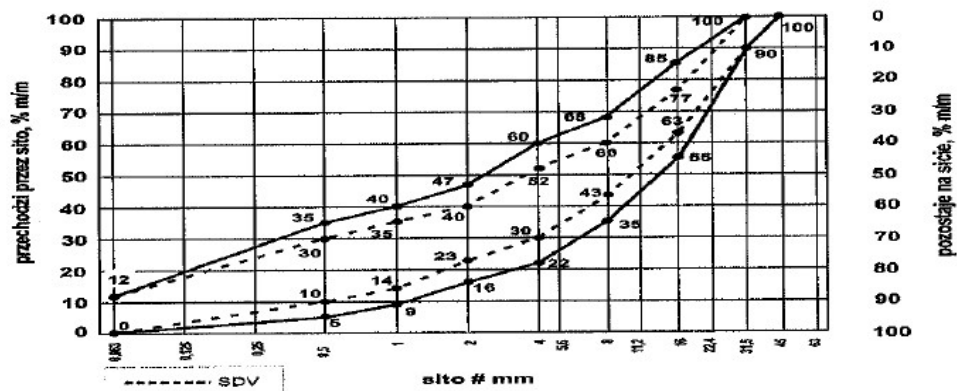
Określona wg PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 2. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Uziarnienie kruszywa

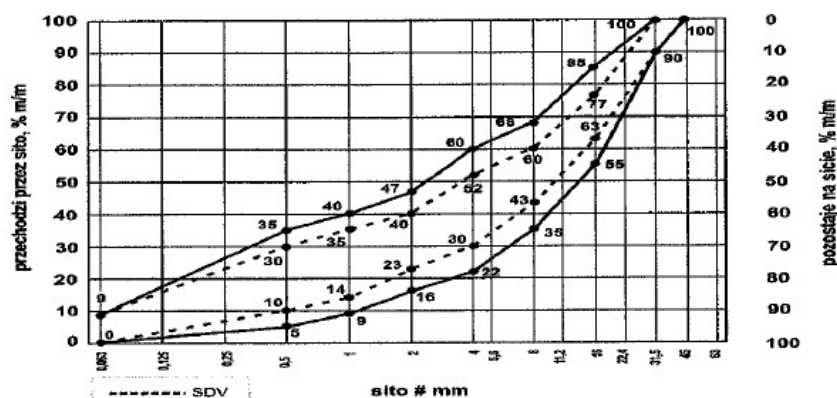
Określone wg PN-EN 933-1 uziarnienia mieszek kruszyw przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej i pomocniczej powinny spełniać wymagania przedstawione na rysunkach 1-4.

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na rysunku. Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora mieści się w krzywych granicznych podanych na o rysunku 1 lub 2.



Rys. 1 Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstwy podbudowy pomocniczej



Rys. 2 Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstwy podbudowy zasadniczej

Oprócz wymagań podanych na rysunku 1 i 2 wymaga się, aby 90% uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 3 i 4, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

Tablica 3 Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziarn słabych, wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

| Mieszanka niezwiązana | Porównanie z deklarowaną przez Producenta wartością (S) Tolerancje przesiewu przez sito (mm), %(m/m) | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|-----|----|------|----|------|------|
| | 05 | 1 | 2 | 4 | 5,6 | 8 | 11,2 | 16 | 22,4 | 31,5 |
| 0/31,5 | ±5 | ±5 | ±7 | ±8 | - | ±8 | - | ±8 | | |

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszankę powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia 1-2 ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy 3, ale powinny spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy 4.

Tablica 4 Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych- różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

| Mieszanka | Mieszanka i maksymalna zawartość frakcji w mieszkach: [Różnice przesiewów w % (m/m) przez sito (mm)] | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-------|------|------|------|----------|------|------|------|-----------|------|---------|------|
| | 1/2 | | 2/4 | | 2/5,6 | | 4/8 | | 5,6/11,2 | | 8/16 | | 11,2/22,4 | | 16/31,5 | |
| | min. | max. | min. | max. | min. | max. | min. | max. | min. | max. | min. | max. | min. | max. | min. | max. |
| 0/31,5 | 4 | 15 | 7 | 20 | - | - | 10 | 25 | - | - | 10 | 25 | - | - | - | - |

Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudowy pomocniczej i zasadniczej powinny spełniać wymagania wg tabl. 2.

Wymagania wobec mieszank przeznaczonej do warstw podbudowy pomocniczej i zasadniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN-EN 13286-2.

Zawartość wody

Zawartość wody w mieszankach kruszyw i gruntach powinna odpowiadać wymaganiu zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w tablicy 2.

Wartość CBR

Badanie CBR mieszank do podbudowy pomocniczej i zasadniczej należy wykonać na mieszance zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,0$ i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47. Wymagania wg tablicy 2.

Istotne cechy środowiskowe

Zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami, dotyczącymi stosowania w drogownictwie mieszank z kruszyw naturalnych oraz gruntów, można je zaliczyć do wyrobów budowlanych, które nie oddziałują szkodliwie na środowisko. Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w takich mieszankach. W przypadku stosowania w mieszankach kruszyw w stosunku, do których brak jest jeszcze ustalonych zasad np. kruszywa z recyklingu i kruszywa z pewnych odpadów przemysłowych, zaleca się ostrożność. Przydatność takich kruszyw, jeśli jest to wymagane, może być oceniona zgodnie z wymaganiami w miejscu ich stosowania. W przypadkach wątpliwych należy uzyskać ocenę takiej mieszanki przez właściwe jednostki.

2.3.1. Woda

Należy stosować wodę spełniającą wymagania PN-EN 1008.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych z niniejszymi STWiORB należy do Kierownika Budowy.

Jakikolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące spełnienia wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) mieszarek stacjonarnych (zlokalizowanych w pobliżu placu budowy) do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- b) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- c) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy, z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonania robót nie mogą powodować zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Przed wykonaniem podbudowy podłoże należy oczyścić ze wszelkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne i zagęszczenie. Wszelkie uszkodzenia lub powierzchnie wykazujące odchylenia od wymaganej równości, spadków poprzecznych lub rzędnych powinny być naprawione.

Podłoże pod podbudowę stanowi warstwa ulepszanego podłoża z mieszanki związanej cementem lub warstwa mrozochronna bądź też inna warstwa zgodnie z projektem.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki lub uzyskiwać z przekruszenia w kamieniołomie. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

5.4. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Warstwa podbudowy powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Kruszywo podczas zagęszczania powinno być wilgotne, co umożliwi optymalną pracę walców w celu uzyskania wymaganej nośności i zagęszczenia.

5.5. Odcinek próbny

Przed planowanym rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

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

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w punkcie 2.

6.3. Badania w trakcie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań podano w tablicy 5.

Tablica 5 Częstość oraz zakres badań przy wykonywaniu podbudowy z mieszanki niezwiązanej

| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstość badań | |
|-----|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| | | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²) |
| 1 | Uziarnienie mieszanki | 2 | 1000 |
| 2 | Wilgotność mieszanki | 1 | 1000 |
| 3 | Wskaźnik zagęszczenia i nośności podbudowy | 2 | 600m ² |
| 4 | Badanie właściwości kruszyw | Dla każdej partii i przy każdej zmianie kruszywa | |

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.

Próbki do badań powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem w obecności Inżyniera. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-2 z tolerancją +10% -20% jej wartości.

6.3.4. Zagęszczenie i nośność podbudowy

Kontrolę zagęszczenia i nośności podbudowy należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Wynik modułu należy obliczyć w zakresie obciążeń jednostkowych $0,25 \div 0,35 \text{ MPa}$, doprowadzając obciążenie końcowe do $0,45 \text{ MPa}$. W obliczeniach modułu należy zastosować mnożnik $\frac{3}{4}$.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

Parametry podbudowy powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6 Cechy podbudowy

| Badana warstwa podbudowy | Wymagane cechy podbudowy | | |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------|------------|
| | Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż; | E_2/E_1 | E_2 |
| Podbudowa zasadnicza KR3-6 | 1,03 | $\leq 2,2$ | ≥ 180 |
| Podbudowa zasadnicza KR1-2 | 1,03 | $\leq 2,2$ | ≥ 140 |
| Podbudowa nawierzchni chodników i drogi dla rowerów | 1,00 | $\leq 2,2$ | ≥ 100 |

6.3.5. Właściwości kruszyw

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w punkcie 2.3.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

6.4.1. Częstotliwość i zakres pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podbudowy podano w tablicy 7.

Tablica 7 Częstość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstość pomiarów |
|-----|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Szerokość podbudowy | 10 razy na 1km |
| 2 | Równość podłużna | W sposób ciągły planografem albo, co 20m łata na każdym pasie ruchu |
| 3 | Równość poprzeczna | 10 razy na 1km |
| 4 | Spadki poprzeczne ^{*)} | co 25m |
| 5 | Rzędne wysokościowe | co 25m, na odcinkach krzywoliniowych co 10m (przy łukach o małym promieniu – w punktach charakterystycznych) |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie ^{*)} | 10 razy na 1km |
| 7 | Grubość podbudowy | w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1000m ² |

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

6.4.2. Dopuszczalne tolerancje od wielkości projektowanych cech geometrycznych podbudowy

Dopuszczalne tolerancje cech geometrycznych wykonanej podbudowy z mieszanki niezwiązanej zostały przedstawione w tablicy 8.

Tablica 8 Dopuszczalne tolerancje od wielkości projektowanych cech geometrycznych podbudowy

| L.p. | Wielkość mierzona | Jednostka | Tolerancja |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------|
| 1 | Szerokość warstwy | cm | +10/-5 |
| 2 | Nierówności podłużne lub poprzeczne mierzone łatą 4 m zgodnie z normą BN-68/8931-04 | mm | 10 – podbudowa zasadnicza 20 – podbudowa pomocnicza |
| 3 | Spadki poprzeczne | % | $\pm 0,5$ |
| 4 | Rzędne wysokościowe | cm | +1/-2 |
| 5 | Ukształtowanie osi w planie | cm | ± 5 |
| 6 | Grubość warstwy | % | ± 10 – podbudowa zasadnicza +10; -15 – podbudowa pomocnicza |

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od wymaganych i innych wymagań STWiORB, powinny być naprawione przez Wykonawcę na jego koszt, zaproponowaną przez niego metodą zaakceptowaną przez Inżyniera. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) podbudowy z mieszanki niezwiązanej 0/31,5mm grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena wykonania 1 m² podbudowy obejmuje:

- Prace pomiarowe i przygotowawcze.
- Oznakowanie robót.
- Sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża gruntowego.
- Zakup materiałów, koszty badań kruszywa i opracowania recepty.
- Koszty wykonania odcinka próbnego.
- Dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie recepty.
- Dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania.
- Rozłożenie mieszanki, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki.
- Pielęgnacja wykonanych warstw wykonanych na grubość docelową.
- Przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w STWiORB.
- Utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. WT-4 2010 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych . Wymagania Techniczne

2. PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach drogowych i budownictwie drogowym
3. PN-EN 13285:2004 Mieszanki niezwiązane- Wymagania
4. PN-EN 932-3:1999; PN-EN 932-3:1999/A1 Badanie podstawowych właściwości kruszyw- Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN-EN 932-5:2001 Badania podstawowych właściwości kruszyw- Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
6. PN-EN 933-1:2000, PN-EN 933-1:2000/A1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw- Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewowa
7. PN-EN 933-3:1999 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw- Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
8. PN-EN 933-4:2001 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw- Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren- Wskaźnik kształtu
9. PN-EN 933-5:2000; PN-EN 933-5:2000/A1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw- Oznaczenie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
10. PN-EN 933-8:2001 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw- Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek- Badania wskaźnika piaskowego
11. PN-EN 933-9:2001 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw- Ocena zawartości drobnych cząstek- Badania błękitem metylenowym
12. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
13. PN-EN 1097-1:2000, PN-EN 1097-1:2000/A1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw- Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
14. PN-EN 1097-2:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw- Metody oznaczania odporności na rozdrobnienie
15. PN-EN 1097-5:2001 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw- Metody oznaczania wilgotności
16. PN-EN 1097-6:2002; PN-EN 1097-6:2002/A1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw- Część6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
17. PN-EN 1367-1:2001 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych- Część1: Oznaczenie mrozoodporności
18. PN-EN 1367-2:2000 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych- Badanie w siarczanie magnezu
19. PN-EN 1367-3:2002; PN-EN 1367-3:2002/A1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych- Część3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania
20. PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw- Analiza chemiczna
21. PN-EN 1744-3:2004 Badania chemicznych właściwości kruszyw- Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
22. PN-ISO 565 Sita kontrolne- Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek

- 23. PN-EN 13286-1:2005 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym- Część1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności- Wprowadzenie i wymagania ogólne
 - 24. PN-EN 13286-2:2007 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym- Część1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności- Zagęszczanie aparatem Proctora
 - 25. PN-EN 13286-47:2007 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym- Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego
 - 26. PN-EN 13286-50:2007 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym- Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagaszania na stole wibracyjnym
 - 27. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
 - 28. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
 - 29. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
 - 30. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych
 - 31. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych
 - 32. Dz. U. z dnia 29 stycznia 2016r poz. 124
 - 33. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych Część 2. Załącznik GDDP, Warszawa, 1998
- Załącznik B3 do KPRNPP-2013 Procedura wykonania badania modułu odkształcenia warstw konstrukcyjnych podatnych i podłoża przez obciążenie płytą VSS

D-04.05.01b. ULEPSZONE PODŁOŻE I PODBUDOWY Z MIESZANEK ZWIĄZANYCH CEMENTEM**1 WSTĘP****1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ulepszanego podłoża oraz podbudów z mieszanek związanych cementem wykonywanych w mieszarkach stacjonarnych w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ulepszanego podłoża i podbudowy z mieszanki związanej cementem:

- ulepszanego podłoża z mieszanki związanej cementem o klasie wytrzymałości $C_{1,5/2,0}$ gr. 10cm w konstrukcji chodników
- warstwy mrozoochronnej z mieszanki związanej cementem o klasie wytrzymałości $C_{1,5/2,0}$ gr. 30cm w konstrukcji jezdni, dla których należy przyjąć parametry jak dla dróg KR2 zgodnie z zakresem wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

- ✓ Mieszanka związana cementem (CBGM) - mieszanka składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementu; wymieszana w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki;
- ✓ Podłoże ulepszone z mieszanki cementem - warstwa zawierająca kruszywo naturalne i cement, zapewniająca umożliwienie ruchu technologicznego i właściwego wykonania nawierzchni;
- ✓ Podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej cementem - warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne a także z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża. Podbudowa pomocnicza może składać się z kilku warstw o różnych właściwościach;
- ✓ Podbudowa zasadnicza z mieszanki związanej cementem - warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne a także z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw jezdnych na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w D-02.00.00. Roboty ziemne - wymaga ogólne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2 MATERIAŁY**2.1 Kruszywa do ulepszanego podłoża i podbudowy z mieszanki związanej cementem**

Do wykonania ulepszanego podłoża i podbudowy z mieszanki związanej cementem należy stosować kruszywo naturalne, spełniające wymagania podane w WT-5 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym dla dróg krajowych 2010, Tablica 1.1 dla kruszyw do podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża.

2.2 Cement

Należy stosować cement zgodny z normą PN-EN 197-1.

2.3 Woda

Należy stosować wodę zarobową zgodną z normą PN-EN 1008.

2.4 Domieszki

W przypadku stosowania domieszek powinny być one zgodne z normą PN-EN 934-2.

Jeśli w mieszance mają być zastosowane środki przyspieszające lub opóźniające wiązanie, należy to uwzględnić przy projektowaniu składu mieszanki.

2.5 Preparaty do pielęgnacji warstwy

W przypadku stosowania do pielęgnacji wykonanej warstwy preparatów powłokotwórczych muszą one posiadać stosowną Aprobatację Techniczną.

2.6 Wymagania wobec mieszanki kruszywa związanej spoiwem hydraulicznym**2.6.1. Wymagania ogólne**

Mieszanka kruszyw związana cementem powinna być tak zaprojektowana, produkowana i składowana, aby wykazywała zachowanie jednakowych właściwości i spełniała wymagania podane w tablicy 1 dla mieszanek związanych cementem $C_{1,5/2,0}$.

Tablica 1

| Lp. | Właściwość | Wymagania | Uwagi |
|------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1.0 | Składniki | | |
| 1.1 | Cement | wg PN-EN 197-1 | |
| 1.2 | Kruszywo | Tablica 1.1 WT-5 | |
| 1.3 | Woda zarobowa | p. 2.3 | |
| 1.4 | Dodatki | p. 1.1.4 WT-5 | |
| 2.0 | Mieszanka | | |
| 2.1. | Uziarnienie: | krzywe graniczne uziarnienia | |
| | - mieszanka CBGM 0/11,2 mm | rys. 4 | |
| | - mieszanka CBGM 0/16 mm | rys. 3 | |
| | - mieszanka CBGM 0/22,4 mm | rys. 2 | |
| | - mieszanka CBGM 0/31,5 mm | rys. 1 | |
| 2.2 | Minimalna zawartość cementu | wg p. 2.6.2 | |
| 2.3 | Zawartość wody | wg projektu | Ustalenie na podstawie PN-EN 13286-2 |
| 2.4 | Wytrzymałość na ściskanie (system I) - klasa wytrzymałości R_c wg tablicy 3 | klasa C 1,5/2,0 | Badanie wg PN-EN 13286-41 po 28 dniach pielęgnacji |
| 2.5 | Mrozoodporność | $\geq 0,6$ | wg p. 2.6.2. |

a) Warunki przygotowania i pielęgnacji próbek

Próbki walcowe, zagęszczane ubijakiem Proctora, powinny być przygotowane zgodnie z PN-EN 13286-50.

Próbki należy przechowywać przez 14 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności powyżej 95% - 100% lub w wilgotnym piasku) i następnie zanurzyć na 14 dni do wody o temperaturze pokojowej. Nasycanie próbek wodą odbywa się pod ciśnieniem normalnym i przy całkowitym ich zanurzeniu w wodzie.

b) Badanie wytrzymałości

Badanie wytrzymałości na ściskanie (System I) należy przeprowadzić na próbkach walcowych przygotowanych metodą Proctora zgodnie z PN-EN 13286-50, przy wykorzystaniu metody badawczej zgodnej z PN-EN 13286-41. Probki powinny być pielęgnowane zgodnie z p. 2.6.1.a.

Wytrzymałość na ściskanie określonej mieszanki powinna być oznaczana zgodnie z PN-EN 13286-41 po 28 dniach pielęgnacji.

Dopuszcza się w praktyce wykonawczej stosowanie dodatkowo wytrzymałości na ściskanie określonej po innym okresie pielęgnacji, np. po 7 lub 14 dniach. Wymagane właściwości po 28 dniach pielęgnacji pozostają bez zmian.

c) Badanie mrozoodporności

Wskaźnik mrozoodporności mieszanki związanej cementem określany jest stosunkiem wytrzymałości na ściskanie próbki po 28 dniach pielęgnacji i po 14 cyklach zamrażania i odmrażania do wytrzymałości na ściskanie R_c^{z-o} próbki po 28 dniach pielęgnacji i po 14 cyklach zamrażania i odmrażania do wytrzymałości na ściskanie R_c próbki po 28 dniach pielęgnacji wg 2.6.1.a.

Wskaźnik mrozoodporności = R_c^{z-o} / R_c

Próbki do oznaczenia wskaźnika mrozoodporności należy przechowywać przez 28 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności 95% ÷ 100% lub w wilgotnym piasku). Następnie zanurzyć należy je całkowicie na 1 dobę w wodzie, a następnie w ciągu kolejnych 14 dni poddać cyklom zamrażania i odmrażania.

Jeden cykl zamrażania i odmrażania polega na zamrażaniu próbki w temp. $-23 \pm 2^\circ \text{C}$ przez 8 godz. i odmrażania w wodzie o temp. $+18 \pm 2^\circ \text{C}$ przez 16 godz.

Oznaczenie wskaźnika mrozoodporności należy przeprowadzać na 3 próbkach i do obliczeń przyjmować średnią. Wynik badania różniący się od średniej o więcej niż 20% należy odrzucić a jako miarodajną wartość wytrzymałości na ściskanie R_c^{z-o} , R_c należy przyjąć średnią obliczoną z pozostałych dwóch wyników, z dokładnością 0,1.

2.6.2. Projektowanie mieszanki kruszywa związanej cementem

W terminie do 30 dni przed rozpoczęciem Robót Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia dokumentów potwierdzających właściwości zastosowanych materiałów oraz recepty laboratoryjnej dla mieszanki związanej cementem. Procedura projektowa powinna być oparta doborze składników i uzyskaniu mieszanki zgodnej z wymaganiami określonymi w STWiORB.

Skład mieszanek projektuje się ze względu na wytrzymałość na ściskanie próbek (System I) po 28 dniach pielęgnacji, zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 w formach walcowanych $H/D=1$. Klasy wytrzymałości przyjmuje się wg tablicy 2.

Tablica 2

Klasy wytrzymałości wg normy PN-EN 14227-1.

| Wiersz | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa | Klasa wytrzymałości |
|--------|---------------------------------------------|---------------------|
| | Wytrzymałość charakterystyczna R_c | |

| | | |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------|
| | Próbki walcowe $H/D^a=1,0^b$ | |
| 1 | 2,0 | $C_{1,5/2,0}$ |
| ^a H/D = stosunek wysokości do średnicy próbki | | |
| ^b H/D = 0,8 do 1,21 | | |

Minimalne wytrzymałości na ściskanie w zależności od rodzaju warstwy podano w tabelicy 1.

Określone w badaniu progowe ilości wody powinny uwzględniać właściwe zagęszczenie i oczekiwane parametry mechaniczne mieszanki. Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcję należy określić laboratoryjnie lub/i na podstawie praktycznych doświadczeń z mieszankami wykonywanymi z tych samych składników i w tych samych warunkach. Zawartość wody należy określić wg PN-EN 13286-2.

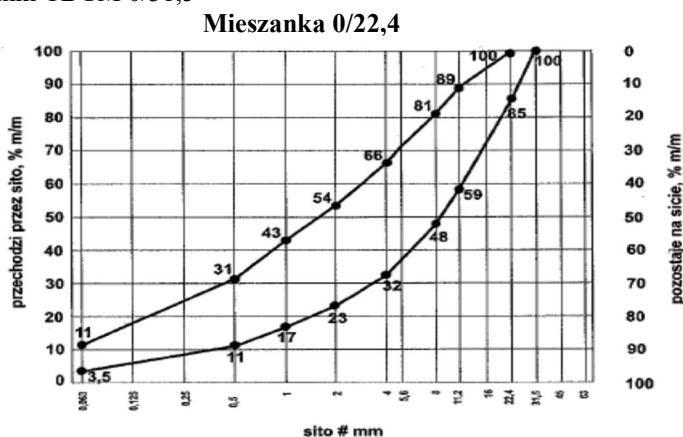
Uziarnienie mieszanki mineralnej

Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej należy wykonać zgodnie z metodą wg PN-EN 933-1. Do analizy stosuje się zestaw sit podstawowych +1, składający się z następujących sit o oczkach kwadratowych w mm: 0,063; 0,50; 1,0; 2,0; 4,0; 5,6; 8,0; 11,2; 16,0; 22,4; 31,5; 45,0.

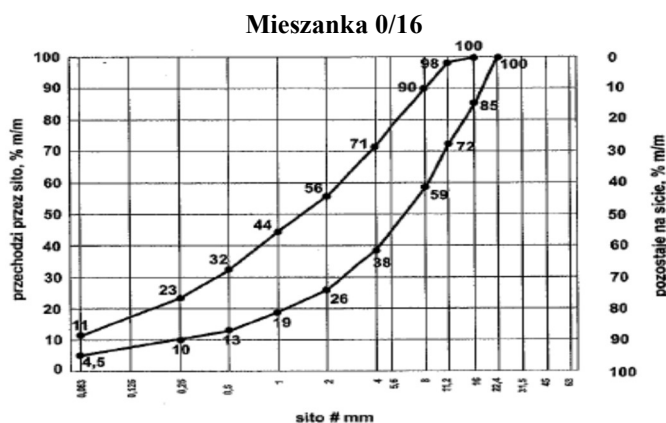
Krzywa uziarnienia mieszanki powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionym na rys. 1÷4.



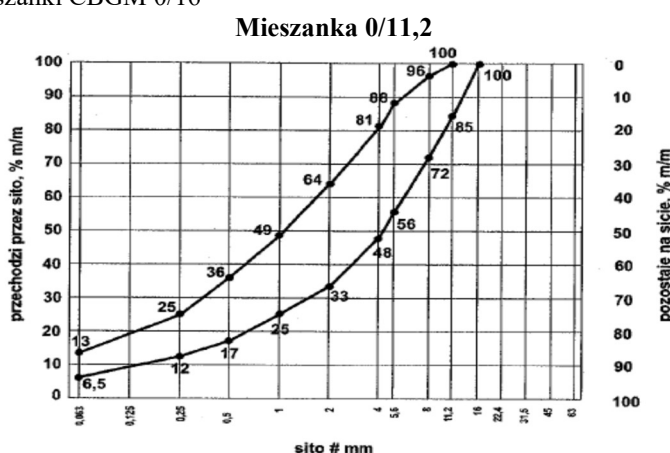
Rys. 1. Uziarnienie mieszanki CBGM 0/31,5



Rys. 2 Uziarnienie mieszanki CBGM 0/22,4



Rys. 3 Uziarnienie mieszanki CBGM 0/16



Rys. 4 Uziarnienie mieszanki CBGM 0/11,2

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej należy wykonać zgodnie z metodą wg PN-EN 933-1.

Zawartość spoiwa

Zawartość spoiwa w mieszance powinna być określana na podstawie procedury projektowej i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników.

Zawartość spoiwa nie powinna być mniejsza od minimalnych wartości podanych w tablicy nr 3 poniżej.

Tablica nr 3

| Maksymalny nominalny wymiar kruszywa, mm | Minimalna zawartość spoiwa % m/m |
|------------------------------------------|----------------------------------|
| > 8,0 do 31,5 | 3 |
| 2,0 do 8,0 | 4 |
| <2,0 | 5 |

Dopuszczalne jest zastosowanie mniejszej ilości spoiwa niż podano wyżej, jeśli podczas procesu produkcyjnego stwierdzone zostanie, że zachowana jest zgodność z wymaganiami podanymi w tablicy 3.

Zawartość wody

Zawartość wody w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej wg metody Proctora i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników.

Zawartość wody należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2.

3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00.

Wykorzystywany sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca przystępujący do wykonania w mieszarkach ulepszonego podłoża i podbudowy z mieszanki kruszyw stabilizowanych spoiwem hydraulicznym powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ✓ mieszarki stacjonarne wyposażone w urządzenia dozujące wagowe dla kruszywa i cementu oraz objętościowe dla wody
- ✓ pojazdy wyposażone w skrzynie i plandeki zabezpieczające przed utratą wilgotności,
- ✓ spycharki, równiarki,
- ✓ przewoźne zbiorniki na wodę do pielęgnacji warstwy,
- ✓ walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,

- ✓ zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych, piły do cięcia,

Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej. Wymaganie to jest zbędne w przypadku, gdy producent gwarantuje dostawę jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.

4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-00.00.00.

Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Wykonawcy, z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonania robót nie mogą powodować zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich jakości lub uszkodzeń. Materiały sypkie powinny być przewożone pojazdami wyposażonymi w plandeki.

Transport mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania powinien odbywać się w sposób zapobiegający rozsegregowaniu mieszanki oraz utracie wilgotności. Materiały sypkie powinny być przewożone w sposób zabezpieczający przed pyleniem i zanieczyszczeniem środowiska.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwy związane powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D-04.01.01, D-05.03.01a. lub w innej adekwatnej STWiORB, w zależności od rodzaju warstwy przyjętej w konstrukcji.

Warstwy związane powinny być wytyczone w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej STWiORB.

5.2 Warunki przystąpienia do robót

Warstwa z kruszywa związanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej +0°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu.

5.3 Odcinek próbny

Co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót należy wykonać odcinek próbny w celu:

- ✓ określenia grubości warstwy mieszanki w stanie luźnym dla uzyskania grubości warstwy zgodnej z Dokumentacją Projektową po zagęszczeniu,
- ✓ oceny przydatności zastosowanego sprzętu do układania i zagęszczania,
- ✓ sprawdzenia opracowanej recepty laboratoryjnej.
- ✓ sprawdzenia wyników badań wytrzymałości próbek pobranych z odcinka próbnego,

5.4 Rozłożenie i zagęszczanie mieszanki

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Po wyprofilowaniu natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

Operację zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem 2 godziny od chwili dodania wody do mieszanki z dodatkiem cementu. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, rozwarstwienia powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie warstwy należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,0$ (ulepszone podłoże) lub $I_s \geq 1,03$ (podbudowa pomocnicza) zgodnie z Dokumentacją Projektową. Badanie wskaźników zagęszczenia należy prowadzić niezwłocznie po zakończeniu procesu zagęszczenia. Nie dopuszcza się wykonywania badania zagęszczenia na stwardniałej warstwie.

5.5 Spoiny robocze

Nie dopuszcza się podłużnych spoin roboczych, warstwę należy wykonywać na całej szerokości. W uzasadnionych przypadkach i za zgodą IK w warstwie wykonanej na połowie szerokości jezdni 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 warstwie można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

5.6 Pielęgnacja wykonanej warstwy

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- ✓ skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem 160/200 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m²,
- ✓ skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, dokument CE, lub inny dokument potwierdzający zgodność na podstawie pozytywnie udokumentowanych zastosowań, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- ✓ utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,

- ✓ przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- ✓ przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane przez Wykonawcę po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-00.00.00.

6.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- ✓ przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru składników mieszanki oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych;
- ✓ uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- ✓ opracować receptę laboratoryjną dla mieszanki kruszywa z cementem oraz przedstawić Inżynierowi wraz z wynikami badań do zatwierdzenia;
- ✓ ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2 Badania w czasie robót

6.2.1 Częstotliwość i zakres badań

Częstotliwość i zakres badań podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość badań w czasie realizacji robót związanych z wykonaniem warstwy z kruszywa związanego cementem.

| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań | |
|-----|----------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| | | Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia przypad. na jedno badanie [m ²] |
| 1. | Wilgotność | 2 | 2000 |
| 2. | Zagęszczenie | | |
| 3. | Grubość warstwy | | |
| 4. | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach | 3 próbki | 2000 |

Dopuszcza się dodatkowo sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie określonej po innym okresie pielęgnacji, np. po 7 lub 14 dniach. Wymagane właściwości po 28 dniach pielęgnacji pozostają bez zmian.

6.2.2 Zawartość wody

Zawartość wody w mieszance należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2. Zawartość wody w mieszance kruszywa związanej cementem powinna być zgodna z receptą laboratoryjną.

6.2.3 Zagęszczenie mieszanki

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0 (ulepszone podłoże) lub 1,03 (podbudowa pomocnicza) zgodnie z Dokumentacją Projektową przy oznaczeniu według BN-77/8931-12.

6.2.4 Grubość warstwy

Grubość warstwy związanej należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości, co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż $\pm 10\%$ w przypadku warstw o grubości do 20 cm i ± 2 cm w przypadku warstw o grubości większej niż 20 cm.

Wybór metody pomiarów grubości należy przedstawić IK do akceptacji.

6.2.5 Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2 cm i +0 cm

6.2.6 Wytrzymałość na ściskanie kruszywa związanego cementem

Zgodnie z p. 2.6.

6.3 Badania i pomiary wykonanej warstwy z kruszywa związanego cementem

Częstotliwość i zakres pomiarów wykonanej warstwy podaje tablica 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszanego podłoża.

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|-----|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Grubość | 10 razy na 1 km jezdni |
| 2. | Szerokość | 10 razy na 1 km jezdni |
| 3. | Równość podłużna | w sposób ciągły planografem lub co 20 m łątą na każdym pasie ruchu |
| 4. | Równość poprzeczna | 10 razy na 1 km jezdni |
| 5. | Spadki poprzeczne | 10 razy na 1 km jezdni |
| 6. | Rzędne wysokościowe i ukształtowanie osi w planie | dla każdej jezdni co 25 m na odcinkach prostych i co 10m na łukach w osi jezdni i na jej krawędziach |

6.3.1 Szerokość

Szerokość warstwy związanej nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm, -5 cm.

6.3.2 Równość

Nierówności podłużne warstwy związanej należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności nie powinny przekraczać 15mm.

6.3.3 Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy związanej powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5$ %.

6.3.4 Rzędne wysokościowe

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji propozycję miejsc pomiarowych dla wszystkich warstw. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2 cm, +1 cm.

6.3.5 Ukształtowanie osi

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

6.4 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszanego podłoża lub podbudowy

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych i innych wymagań STWiORB określonych w pkt. 6, powinny być naprawione przez Wykonawcę na jego koszt, zaproponowaną przez niego metodą zaakceptowaną przez Inżyniera.

7 OBMIAR ROBÓT**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy) podbudowy pomocniczej z mieszanki związanej cementem;
- m² (metr kwadratowy) ulepszanego podłoża z mieszanki związanej cementem;

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena wykonania 1 m² ulepszanego podłoża lub podbudowy pomocniczej z mieszanki stabilizowanej cementem obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów, koszty badań kruszywa i opracowania recepty,
- koszty wykonania odcinka próbnego,
- dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na 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.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 197-1 Cement. - Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu

PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2: Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabianie

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości

PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.

PN-EN 1367-2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 2: Badanie w siarczanie magnezu.

PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 1: Analiza chemiczna.

PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszywa.

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

PN-EN 13286-1 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: oznaczanie mrozoodporności.

PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określenia gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.

PN-EN 13286-41 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.

PN-EN 14227-1 Mieszanki związane hydraulicznie. Wymagania - Część 1: Mieszanki związane cementem.

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

WT-5 2010. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych. Wymagania techniczne. Załącznik Nr 4 do Zarządzenia nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r.

Załącznik do Zarządzenia Nr 31 GDDKiA Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych

Załącznik do Zarządzenia Nr 30 GDDKiA Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych

D-04.06.01 PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO**1. WSTĘP****1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu cementowego dla robót drogowych w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1, zgodnie z Specyfikacją Techniczną D-00.00.00 – „Wymagania Ogólne”.

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej określają szczegółowe wymagania dla robót związanych z zastosowaniem betonu cementowego C12/15 do wykonania podbudów.

Podbudowę z betonu cementowego wykonuje się jako podbudowę zasadniczą w obszarze progów zwalniających.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej D-00.00.00 – „Wymagania Ogólne”.

1.4.1. Podbudowa z betonu cementowego - warstwa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wymaganej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej, służący do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

1.4.2. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY**2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji Technicznej D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 2.

2.2 Cement

Do betonu klasy C12/15 stosuje się cementy klasy 32,5 N lub 32,5 R rodzaju CEM I, CEM II lub CEM III odpowiadający wymaganiom zawartym w PN-EN-197-1:2002.

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z PN-EN-197-1:2002.

Wymagania dla cementu do betonu zestawiono w tabeli 1.

Tablica 1. Wymagania dla cementu.

| Lp. | Właściwości | Wymagania |
|-----|-----------------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Wytrzymałość normowa po 28 dniach, MPa | $32,5 \leq R \leq 52,5$ |
| 2 | Początek wiązania, min | ≥ 75 |
| 3 | Stalność objętości (rozszerzalność), mm | ≤ 10 |
| 4 | Strata prażenia | $\leq 5,0 \%$ |
| 5 | Zawartość siarczanów SO_3 | CEM I, CEM II $\leq 3,5 \%$ |
| | | CEM III $\leq 4,0 \%$ |

Do podbudowy należy używać cementu dostarczonego luzem, bądź workowanego. Cement powinien być sypki, bez zawartości grudek. W normalnych warunkach czas przechowywania cementu nie powinien przekraczać trzech miesięcy. Cement zawierający grudki lub przechowywany na budowie dłużej niż 3 miesiące może być użyty za zgodą Inżyniera, gdy zaroby próbne wykażą zadowalającą wytrzymałość na ściskanie i zadowalającą mrozoodporność. Cement luzem należy przechowywać w zbiornikach stalowych (silosach) izolowanych od dostępu wilgoci. Rozpoczęcie rozładunku z każdej dostawy jest możliwe po przedłożeniu atestu producenta.

2.3 Kruszywo

Do wykonywania mieszanek betonowych do podbudowy należy stosować kruszywa naturalne (łamane i nie łamane), o maksymalnym wymiarze ziaren do 31,5 mm, posiadające właściwości odpowiadające poszczególnym kategoriom, na podstawie normy PN-EN 12620+A1:2010 oraz mieszanki tych kruszyw.

Tabela 2. Wymagane właściwości kruszywa do podbudowy z betonu cementowego.

| Lp. | Materiał | Wymagania |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż - kruszywo grube D/d ≤ 2 lub D ≤ 11,2 mm D/d > 2 i D > 11,2 mm - kruszywo drobne – D ≤ 4 mm i d = 0 - kr. naturalne 0/8 – D = 8 mm i d = 0 - kr. o ciągłym uziarnieniu – D ≤ 45 mm i d = 0 | G _C 85/20 G _C 90/15 G _F 85 G _{NG} 90 G _A 85 |
| 2 | Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat. | wg PN-EN 12620+A1:2010 |
| 3 | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż - kruszywo grube - kruszywo drobne – D ≤ 4 mm i d = 0 - kr. naturalne 0/8 – D = 8 mm i d = 0 - kr. o ciągłym uziarnieniu – D ≤ 45 mm i d = 0 | f ₄ f ₃ f ₃ f ₃ |
| 4 | Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kat. nie wyższa niż | FI ₃₅ lub SI ₄₀ |
| 5 | Odporność kruszywa grubego na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdz. 5; kat. nie wyższa niż | LA ₄₀ |
| 6 | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| 7 | Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3 | deklarowana przez producenta |
| 8 | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, zał. B, kategoria | WA ₂₄ 2 ^{a)} |
| 9 | Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kat. nie wyższa niż | F ₄ |
| 10 | Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3 | deklarowany przez producenta |

a) Jeżeli nasiąkliwość jest większa, to należy badać mrozoodporności wg p.10

2.4 Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008. 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.

2.5 Masy zalewowe

Do wypełnienia szczelin w podbudowie betonowej należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco, posiadające Aprobata Techniczną do stosowania w nawierzchniach betonowych.

2.6 Domieszki

Domieszki powinny być zgodne z PN-EN 934-2. Jeśli w mieszance mają być zastosowane środki przyspieszające lub opóźniające wiązanie, należy to uwzględnić przy projektowaniu składu mieszanki.

2.7 Preparaty do pielęgnacji warstwy

Do pielęgnacji podbudowy z betonu cementowego mogą być stosowane:

- preparaty powłokowe wg Aprobata Technicznych,
- folie z tworzyw sztucznych,
- włókniny o grubości co najmniej 5mm

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych niniejszymi SST należy do Kierownika Budowy. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

3.2 Sprzęt do wykonywania podbudów z betonu cementowego

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu cementowego, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo ± 3%, cement ± 0,5%, woda ± 2%. Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu do wbudowania warstwy
- mechanicznych urządzeń vibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców vibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.
- sprzętu pomocniczego do prac pielęgnacyjnych

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

4.2 Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożnymi zbiornikami wody.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2 Projektowanie mieszanki betonu

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki betonu oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera.

Projektowanie mieszanki betonu polega na:

- doborze kruszywa do mieszanki,
- doborze ilości cementu,
- doborze ilości wody.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej podano w Tabeli 3.

Tabela 3. Krzywe graniczne uziarnienie mieszanki kruszyw

| <i>Bok oczka sita, mm</i> | <i>Rzędne krzywych granicznych Mieszanka mineralna, od 0 do 31,5 mm</i> |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| przechodzi przez | |
| 31,5 | 100 |
| 16,0 | 62 – 80 |
| 8,0 | 38 – 62 |
| 4,0 | 23 – 47 |
| 2,0 | 14 – 37 |
| 1,0 | 8 – 28 |
| 0,5 | 5 – 18 |
| 0,25 | 2 – 8 |

Podczas projektowania składu betonu należy wykonać próbne zaroby w celu sprawdzenia właściwości mieszanki betonowej w zakresie zgodnym z normą PN-EN 206-1:2003. Między innymi należy wykonać:

- oznaczenie konsystencji. Dopuszcza się konsystencją V2 sprawdzaną metodą Ve-Be zgodnie z PN-EN 12350-3:2001 lub konsystencją S1 sprawdzaną metodą stożka opadowego wg PN-EN 12350-2:2001

- oznaczenie zawartości powietrza zgodnie z PN-EN 12350-7:200, dopuszczalna zawartość powietrza w mieszanke betonowej nie powinna być większa od wartości wyspecyfikowanej o więcej niż 4%.

Ustalony na zarobach próbnych stosunek wodno-cementowy powinien być mniejszy niż 0,55. Zawartość cementu nie powinna być większa niż 350 kg/m³; zaleca się aby zawartość cementu oraz ziaren do 0,25 mm nie była większa niż 450 kg/m³.

Ponadto mieszanka betonowa powinna spełniać warunek maksymalnej zawartości alkaliów, która powinna być mniejsza od 3 kg/m³.

5.3 Właściwości betonu

Należy wykonać próbki o wymiarach podanych poniżej w celu sprawdzenia cech betonu:

- wytrzymałości na ściskanie f_{ck} , f_{cube} zgodnie z PN-EN 12390-3:2002 na próbkach 150x150x150 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg PN-EN 12390-2:2001,

- wytrzymałości na ściskanie próbek po poddaniu ich działaniu mrozu metodą bezpośrednią zgodnie z normą PN- 88/B-06250 na próbkach 150x150x150 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg w/w normy,

- nasiąkliwości zgodnie z normą PN-88/B-06250 na próbkach 100x100x100 mm lub 150x150x150 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg w/w normy,

Ponadto mieszanka betonowa powinna spełniać warunek maksymalnej zawartości alkaliów, która powinna być mniejsza od 3 kg/m³.

5.4 Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z betonu cementowego może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza wynosi pomiędzy +5°C i +25°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości warstwy konstrukcyjnej nawierzchni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

Dopuszczalny zakres temperatury mieszanki betonowej i temperatury powietrza podano w tablicy 5.

Tabela 5. Zakres temperatur dla wykonywania podbudowy betonowej

| Temperatura powietrza tp, °C | Temperatura układanej mieszanki betonowej, tb, °C | Uwagi |
|---------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------|
| + 5 < tp ≤ + 25 | +5 ≤ tb ≤ +30 | dopuszcza się prowadzenie robót |
| tp > 25 | tb ≤ +30 | stosowanie specjalnych zabiegów |

Podczas układania podbudowy maksymalna prędkość wiatru nie powinna wynosić więcej niż 6 m/s.

5.5 Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi we właściwej STWiORB.

5.6 Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszkankę betonu o ściśle określonym uziarnieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki betonu powinny być dozowane zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

5.7 Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Wbudowywanie mieszanki betonowej dla podbudowy należy wykonywać ręcznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96015. Do zagęszczenia mieszanki betonowej należy stosować mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite zagęszczenie.

Mieszkankę betonową należy wbudować i zagęścić nie później niż na 15 minut przed rozpoczęciem wiązania. Czas wiązania cementu jest zależny od jego rodzaju i klasy.

5.8 Nacinanie szczelin

W podbudowie betonowej zakłada się wykonanie szczelin pozornych niedyblowanych w odległościach maksymalnie co 4 – 5 m. Wykonawca opracuje i przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt techniczny rozmieszczenia szczelin w podbudowie.

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi do głębokość 1/3 – 1/4 grubości płyty, tj. 5 ÷ 6 cm dla podbudowy gr. 20cm. Wytrzymałość betonu na ściskanie w momencie nacinania powinna wynosić od 8 do 10 MPa. Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin w zależności od temperatury powietrza podano w Tabeli 6.

Tabela 6. Czas rozpoczęcia nacinania szczelin

| Średnia temperatura powietrza w °C | 5 | od 5 do 15 | od 15 do 25 | od 25 do 30 |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Ilość godzin od ułożenia mieszanki do osiągnięcia przez beton wytrzymałości 10 MPa | od 20 do 30 | od 15 do 20 | od 10 do 15 | od 6 do 10 |

5.9 Wypełnienie szczelin masami zalewowymi

Do wypełnienia szczelin w podbudowie betonowej stosuje się masy zalewowe na gorąco posiadające stosowny dokument dopuszczający Wyrób do stosowania w robotach budowlanych. Wybrany materiał powinien zostać zatwierdzony przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylistych.

Wypełnianie szczelin masami na gorąco wolno wykonywać przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie.

Nawierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości ok. 1 m.

Wypełnianie szczelin masą zalewową należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.

5.10 Pielęgnacja podbudowy

Do pielęgnacji świeżo ułożonej podbudowy z betonu cementowego należy stosować preparaty powłokowe lub folie z tworzyw sztucznych.

Dopuszcza się pielęgnację świeżej podbudowy geowłókniną techniczną, o grubości co najmniej 5 mm, utrzymywaną w stanie wilgotnym przez 7 dni, poprzez zraszanie wodą wg . 2.4.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw oraz w przypadkach wątpliwych cementu i wody i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt. 2.2, 2.3 i 2.4 ST.

6.3 Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z betonu cementowego podano w tabeli 7.

Ze względu na niewielki zakres robót dopuszcza się zmniejszenie lub zmianę zakresu badań i pomiarów po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Tabela 7. Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonaniu podbudowy betonowej

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|-----|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1 | Badanie właściwości kruszywa | Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa |
| 2 | Badanie wody *) | Dla każdego wątpliwego źródła |
| 3 | Badanie cementu | Certyfikat producenta dla każdej partii |
| 4 | Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej | Dla każdego środka transportu |
| 5 | Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej | Na etapie projektowania |
| 6 | Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach | 1 próbka na zakres robót |
| 7 | Oznaczenie gęstości objętościowej | 1 próbka na zakres robót |
| 8 | Oznaczenie nasiąkliwości betonu | 1 próbka na zakres robót |
| 9 | Oznaczenie mrozoodporności betonu | Na etapie projektowania |

*) Wody wodociągowej nie bada się

Badania te należy przeprowadzić zgodnie z odpowiednimi normami wymienionymi w punkcie 2 i 5 niniejszej specyfikacji.

6.3.2. Badanie kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 2.3.

6.3.3. Badanie konsystencji mieszanki betonowej

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 12350-2:2001 lub PN-EN 123-3:2001.

Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inżyniera.

6.3.4. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 12350-7:2001. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inżyniera.

6.3.5. Gęstość betonu

Oznaczenie gęstości przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-7:2001. Gęstość nie powinna być mniejsza niż 97% gęstości średniej ustalonej w projekcie recepty laboratoryjnej.

6.3.7. Wytrzymałość na ściskanie

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 6. Dopuszczalne jest odchylenie wartości średniej wytrzymałości rzeczywistej od wytrzymałości wymaganej (klasy betonu) w granicach $\pm 10\%$.

6.3.8. Badania cementu

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania cementu według PN-EN-197-1:2002.

6.3.9. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-EN-1008.

6.3.10. Nasiąkliwość i mrozoodporność betonu

Badanie nasiąkliwości betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250:1988. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami w tablicy nr 4.

Badanie mrozoodporności betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250:1988. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

W wypadku wątpliwości co do prawidłowości przeprowadzenia badań lub rozbieżności, Inżynier może zażądać badań uzupełniających lub zlecić je do innego laboratorium. Zwiększona ilość badań wykonywana jest wówczas na koszt Wykonawcy.

6.4 Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy**6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tabela 8.

Ze względu na niewielki zakres robót dopuszcza się zmniejszenie lub zmianę zakresu badań i pomiarów po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Tabela 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1. | Szerokość podbudowy | w 2 miejscach |
| 2. | Równość podłużna | łątą 4m – wg wskazań Inżyniera |
| 3. | Równość poprzeczna | w 4 miejscach na skrzyżowaniu – wg wskazań Inżyniera |
| 4. | Spadki poprzeczne | w 4 miejscach na skrzyżowaniu – wg wskazań Inżyniera |
| 5. | Rzędne wysokościowe | w punktach charakterystycznych – wg wskazań Inżyniera |
| 6. | Grubość podbudowy (na podstawie rzędnych wysokościowych) | w 4 miejscach na skrzyżowaniu – wg wskazań Inżyniera |
| 7. | Wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek betonu wyciętych z nawierzchni | w przypadkach wątpliwych, według decyzji Inżyniera |

6.4.2. Szerokość podbudowy

Odczylenia szerokości, mierzone w skrajnych punktach podbudowy nie powinny przekraczać ± 5 cm w stosunku do Dokumentacji Projektowej.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 10 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 1 cm.

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.4.6. Grubość podbudowy

Grubość warstwy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż ± 1 cm.

6.4.7. Wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność

Sprawdzenie polega na wycięciu i przebadaniu próbek z wykonanej podbudowy w sposób określony w PN-EN 206-1:2003. W przypadku gdy wyniki badań dodatkowych, wykonanych w przypadkach budzących wątpliwości, nie dały wyników pozytywnych, warstwa podlega rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT**7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m^2 (metr kwadratowy) wykonania podbudowy z betonu cementowego.

8. ODBIÓR ROBÓT**8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Szczegółową Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera zgodnymi z Warunkami kontraktu. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt.6 dały wyniki pozytywne.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary.

8.4. Odbiór ostateczny

Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z niniejszą SST, a także spełnienie wymagań określonych w dokumentacji projektowej.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania 1 m² podbudowy z betonu cementowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- przedstawienie zatwierdzonych recept na beton wraz z wszystkimi wymaganymi badaniami,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- układanie warstwy podbudowy wraz z jej zagęszczeniem i pielęgnacją,
- opracowanie i zatwierdzenie u Inżyniera rozmieszczenia szczelin pozornych w podbudowie,
- wykonanie szczelin pozornych z wypełnieniem masą zalewową,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń wymaganych w ST oraz zleconych dodatkowo przez Inżyniera,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie w czasie Robót,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-S-96014:1997 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnią ulepszoną. Wymagania i badania.

PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-88/B-06250 Beton zwykły

PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości

PN-EN 196-2:1996 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu

PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości

PN-EN 196-6:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia

PN-EN 12390-3:2002 Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania

PN-EN 12390-2:2001 Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych

PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.

PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

PN-EN 933-3:1999 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości.

PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.

PN-EN 932-3:1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.

PN-EN 1097-2:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.

PN-EN 1097-3:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i

jamisto_ci.

PN-EN 1097-6:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.

PN-EN 1367-1:2001 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.

PN-S-96015: 1975 Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego

PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia

PN-90/B-06243 Domieszki do betonu Domieszki uplastyczniające i upłynniające Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton

PN-90/B-06242 Domieszki do betonu Domieszki uszczelniające Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

D.05.02.01 NAWIERZCHNIA Z KRUSZYWA**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kruszywa, w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstw:

- nawierzchni z mieszanki kruszywa średniej gr. 15cm w konstrukcji jezdni i poboczy na dowiązaniu wysokościowym zjazdu do działki 286/7 i 1143 wg dokumentacji

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z normą podstawową PN-EN 13285, normami związanymi, wytycznymi WT-4 2010 i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.1.5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

2.2. Kruszywo

Materiałem do wykonania nawierzchni z kruszywa jest mieszanka niezwiązana z kruszywem C90/3 (0/31,5mm). Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości i spełniały wymagania jak dla nawierzchni z kruszywa niezwiązanego obciążonej ruchem KR 1-2 WT-4 2010 „Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych”.

Wyprodukowane mieszanki kruszyw powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością.

2.2.1 Wymagania wobec kruszyw do produkcji mieszanek

Poniżej przedstawiono wymagania wobec kruszywa przeznaczonego do wytworzenia mieszanek niezwiązanych do warstw nawierzchni.

Tabela 1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do warstw nawierzchni

| Lp. | Rozdz. w PN-EN 13242+A1: 2008 | Właściwości | Wymagania wobec kruszywa mieszanek niezwiązanych do warstwy nawierzchni drogi obciążonej ruchem | Odniesienie do tabl. w PN-EN 13242+A1: 2008 |
|-----|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| | | | KR1-2 | |
| 1 | 4.1 – 4.2 | Zestaw sit # | 0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1), wszystkie frakcje dozwolone | Tabl. 1 |
| 2 | 4.3.1 | Uziarnienie wg PN-EN 933-1 | G _C 80/20 G _F 80 G _A 75 | Tabl. 2 |
| 3 | 4.3.2 | Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1 | GT _C 20/15 | Tabl. 3 |
| 4 | 4.3.3 | Tolerancja typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1 | GT _F 10 GT _A 20 | Tabl. 4 |
| 5 | 4.4 | Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 | | |
| | | a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu | FI ₅₀ SI ₅₅ | Tabl. 5 Tabl. 6 |

| | | | | |
|----|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 6 | 4.5 | Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5 | $C_{90/3}$ | Tabl. 7 |
| 7 | 4.6 | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym *) b) w kruszywie drobnym *) | $f_{\text{Deklarowana}}$ $f_{\text{Deklarowana}}$ | Tabl. 8 |
| 8 | 4.7 | Jakość pyłów | Właściwość nie badana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach | - |
| 9 | 5.2 | Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria wyższa niż | LA_{40} | Tabl. 9 |
| 10 | 5.3 | Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1 | $M_{\text{DE}} \text{ Deklarowana}$ | Tabl. 11 |
| 11 | 5.4 | Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9 | Deklarowana | - |
| 12 | 5.5 | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji) | $W_{\text{cm NR}}$ $WA_{242}^{**})$ | - |
| 13 | 6.2 | Siarczany rozpuszczalne w kwasie | AS_{NR} | Tabl. 12 |
| 14 | 6.3 | Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1 | S_{NR} | Tabl. 13 |
| 15 | 6.4.2.1 | Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998 rozdział 19.3 | V_5 | Tabl. 14 |
| 16 | 6.4.2.2 | Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p. 19.1 | Brak rozpadu | - |
| 17 | 6.4.2.3 | Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p. 19.2 | Brak rozpadu | - |
| 18 | 6.4.3 | Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3 | Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów | - |
| 19 | 6.4.4 | Zanieczyszczenia | Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy | - |
| 20 | 7.2 | Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-1 | SB_{LA} | - |
| 21 | 7.3.3 | Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1 | F_4 | Tabl. 18 |
| 22 | Załącz. C | Skład materiałowy | deklarowany | - |
| 23 | Załącz. C, podrozdział C.3.4 | Istotne cechy środowiskowe | Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów | - |

*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg Tabeli 3
 **) W przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność

2.2.2 Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych

Poniżej przedstawiono wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw nawierzchni.

Tabela 2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw nawierzchni

| Lp. | Rozdział w PN-EN 13285 | Właściwości | Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie nawierzchni drogi obciążonej ruchem | Odniesienie do tabl. w PN-EN 13285 |
|-----|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| | | | KR1-2 | |
| 1 | 4.3.1 | Uziarnienie mieszanek | 0/31,5 | Tabl.4 |
| 2 | 4.3.2 | Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF | UF_{15} | Tabl.2 |
| | | Minimalna zawartość pyłów: kategoria LF | LF_8 | Tabl.3 |
| 3 | 4.3.3 | Zawartość nadziarna: kategoria OC | OC_{90} | Tabl.4 i 6 |
| 4 | 4.4.1 | Wymagania wobec uziarnienia | Krzywa uziarnienia wg Tabeli 3 | Tabl.5 i 6 |
| 5 | 4.5 | Wrażliwość na mroz; wskaźnik piaskowy SE, badany na próbce po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2, co najmniej | 35 | - |
| 6 | - | Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż: | LA_{40} | - |
| 7 | - | Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1 | deklarowana | - |

| | | | | |
|----|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 8 | - | Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1 | F ₄ | - |
| 9 | - | Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora wg PN-EN 13286-2 | 80 – 100 | - |
| 10 | 4.5 | Istotne cechy środowiskowe | Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów | - |

2.2.3 Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki oznaczone wg PN-EN 933-1, powinno spełniać wymagania przedstawione w Tabeli 3. Jako wymagania mają znaczenie tylko wartości liczbowe podane w Tabeli 3.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki należy dodatkowo badać i deklarować po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych w Tabeli 3.

Tabela 3. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 do w-wy nawierzchni

| Sito kwadratowe [mm] | Przechodzi przez sito [%] | |
|----------------------|------------------------------|-----|
| | Mieszanka niezwiązana 0/31,5 | |
| | od | do |
| 45 | 100 | 100 |
| 31,5 | 90 | 100 |
| 16 | 47 | 87 |
| 2 | 15 | 75 |
| 0,063 | 0 | 15 |

2.3. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę czystą, wodociągową, dla której nie określa się wymagań.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

4.2. Transport materiałów

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych Robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Transport materiałów wymienionych w p.2 można dokonać dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże dla układanych warstw nawierzchni z mieszanki kruszywa powinno być podbudowa zasadnicza wykonana zgodnie z STWiORB D-04.02.02.

Przed wykonaniem nawierzchni wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wskazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórne wyrównane i zagęszczone.

5.3. Przygotowanie mieszanki kruszywa

Przygotowanie mieszanki niezwiązanej polega na wymieszaniu poszczególnych kruszyw składowych w taki sposób, aby uzyskać ciągłość uziarnienia wg Tabeli 1 i zwilżenie do wilgotności optymalnej z tolerancją -20%, +0% jej wartości.

5.4. Transport i rozścielanie mieszanki

Należyce wymieszaną i zwilżoną mieszankę należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających ją przed wysychaniem i segregacją.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

5.5. Profilowanie

Przed zagęszczeniem rozłożoną mieszankę należy wyprofilować do spadków poprzecznych i pochyłeń podłużnych wymaganych w Dokumentacji Projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne zagłębienia za pomocą równiarki lub spycharki.

5.6. Zagęszczenie

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia powyżej 1,0. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać przynajmniej w dwóch punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m², lub wg zaleceń Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Nawierzchnię należy zagęszczać walcami wibracyjnymi ogumionymi i stalowymi gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil powierzchni nawierzchni łątą, za pomocą sznurka lub inną metodą. Zagęszczenie nawierzchni należy wykonywać w jednej warstwie przy zachowaniu wilgotności optymalnej.

5.7. Utrzymanie nawierzchni

Nawierzchni po wykonaniu powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową nawierzchnię do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia nawierzchni, spowodowane przez ten ruch oraz powtórzyć badania zagęszczenia i nośności Koszt napraw i powtórnych badań wynikłych z niewłaściwego utrzymania nawierzchni obciąża Wykonawcę.

5.8. Ułożenie płyt betonowych

W śladzie kół pojazdu (rozstaw osiowy płyt – 2.0m) należy ułożyć płyty betonowy typu IOMB wg pkt. 2.3. Otwory w płytach należy wypełnić kruszywem wg pkt. 2.2.

5.9. Wymagania jakościowe wykonania nawierzchni

5.9.1. Zgodność rzędnych niwelety z projektem

Odchylenia rzędnych profilu podłużnego w stosunku do projektu nie powinny przekraczać ± 1 cm.

5.9.2. Równość nawierzchni w przekroju podłużnym

Odchylenie profilu podłużnego nawierzchni z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, mierzone zgodnie z normą BN-68/8931-04, 4-metrową łątą, nie powinny przekraczać ± 15 mm.

5.9.3. Zgodność spadku nawierzchni

Należy stosować spadki poprzeczne zgodne z założonymi w Dokumentacji Projektowej.

Różnice wartości wykonanych spadków poprzecznych, w stosunku do projektowanych nie powinny przekraczać wartości bezwzględnej spadku więcej niż $\pm 0,5\%$.

5.9.4. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z uwzględnieniem projektowanych odsadzek – czyli poszerzeń warstwy nawierzchni w stosunku do warstw leżących powyżej.

Odchylenia szerokości, mierzone od osi drogi nie powinny przekraczać +10cm i -5cm w stosunku do Dokumentacji Projektowej.

5.9.5. Ukształtowanie osi nawierzchni

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

5.9.6. Grubość warstwy nawierzchni

Odchylenia grubości wykonanej nawierzchni w stosunku do przyjętej w Dokumentacji Projektowej nie powinny przekroczyć $+10\%$, -0% grubości projektowanej.

Niedopuszczalne jest wykonanie nawierzchni o grubości mniejszej niż podana w Dokumentacji Projektowej.

5.9.7. Nośność i zagęszczenie nawierzchni

Wartość wtórnego modułu odkształcenia oraz wskaźnik odkształcenia po zagęszczeniu warstwy, badane na podstawie obciążeń płytowych płytą statyczną typu VSS o średnicy $D=300$ mm, powinny być zgodne z tabelą 4.

Dla zakładanego obciążenia ruchem moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia w zakresie od $0,25 \div 0,35$ MPa i dla końcowego obciążenia $0,45$ MPa. (wg „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. Część 2”).

Moduły odkształcenia pierwotny E_1 i wtórny E_2 , obliczamy na podstawie wzoru:

$$E_1, E_2 = \frac{3}{4} D (\Delta p / \Delta s) \quad [MPa]$$

gdzie:

- D - średnica płyty ($D=300$), mm
- Δp - różnica nacisków ($\Delta p=0,10$), MPa
- Δs - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków, mm

Tab.4. Wymagania dla wskaźnika odkształcenia i modułu odkształcenia

| Badana warstwa nasypu | I_o | E_2 |
|-------------------------|-------------|----------------|
| nawierzchnia z kruszywa | $\leq 2,20$ | ≥ 100 MPa |

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6.

Uwaga:

Ze względu na niewielki zakres robót dopuszcza się przeprowadzenie pomiarów i badań jedynie w miejscach charakterystycznych, wskazanych przez Inżyniera. Zakres badań jakości materiałów wskaże Inżynier.

6.2. Badania w czasie robót

Kontrolę zagęszczenia i nośności nawierzchni stabilizowanej mechanicznie należy przeprowadzać z częstotliwością przedstawioną w Tabeli 5.

Tabela 5. Częstotliwość badań zagęszczenia i nośności nawierzchni z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie

| Częstotliwość pomiarów | |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Min. liczba badań na dziennej działce roboczej | Max. powierzchnia warstwy przypadająca na jedno badanie |
| 2 | 600 m ² |

6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych nawierzchni podano w Tab. 6.

Tabela 6. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej nawierzchni z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

| Lp | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość pomiarów |
|----|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Szerokość nawierzchni | 10 razy na 1 km |
| 2 | Równość podłużna | co 20 m na każdym pasie ruchu |
| 3 | Równość poprzeczna | 10 razy na 1 km |
| 4 | Spadki poprzeczne*) | 10 razy na 1 km |
| 5 | Rzędne wysokościowe | co 20m na odcinkach prostoliniowych, w osi podłużnej drogi i wzdłuż jej krawędzi oraz co 10m – na odcinkach krzywoliniowych |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie*) | co 100m dla pozostałych dróg |

| | | |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | Grubość nawierzchni | <p>Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m²</p> <p>Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m²</p> |
| | <p><i>*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych</i></p> | |

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni

Wszystkie Roboty, które wykazują większe odchylenia wymagań od określonych w niniejszej ST podlegają niezbędnym poprawkom lub rozbiórce i ponownemu wykonaniu, zależnie od decyzji Inżyniera, na koszt i staraniem Wykonawcy.

W przypadku gdy nastąpi rozjeżdżanie i rozluźnienie materiału w już zagęszczonej i odebranej warstwie nawierzchni, na skutek prowadzenia transportu po tej warstwie, Wykonawca spulchni warstwę, jeśli konieczne dowiezie nowy materiał, wyprofiluje i zagęści do wymaganych parametrów. Wykonawca ma również obowiązek powtórzenia na koszt własny, badań odbiorowych warstwy, zgodnie z wymaganiami Tab.4.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest dla wykonanej:

- nawierzchni z mieszanki kruszywa gr. 20cm – metr kwadratowy (m²).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8.

8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

8.2.1. Uwagi ogólne

Odbiór Robót nie zakrytych i ulegających zakryciu lub częściowy polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót. Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia. Wszystkie uzgodnione roboty poprawkowe i uzupełniające powinny zostać spisane i potwierdzone przez obie strony. Wszystkie zmiany dotyczące rodzaju ilości i technologii mogą zostać uznane tylko po uprzedniej pisemnej zgodzie odbierającego.

Jakość i ilość wykonanych Robót ocenia Inżynier na podstawie:

- wyników badań: kontrolnych, kontrolnych dodatkowych, arbitrażowych,
- protokołów badań Wykonawcy,
- oceny makroskopowej wykonanej warstwy,
- wyników obmiarów.

Nawierzchnię z kruszywa uznaje się za wykonaną zgodnie ze ST, jeżeli w wyniku badań i sprawdzeń kontrolnych i ewent. badań dodatkowych i arbitrażowych przeprowadzonych przez Inżyniera, wszystkie wyniki badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyleń, spełniają wymagania ST oraz jeżeli ocena makroskopowa jest pozytywna.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

- a) Płaci się za jednostkę obmiarową wg p.7.2 wykonanej nawierzchni z mieszanki kruszywa stabilizowanej mechanicznie.

Cena pojedynczej jednostki obmiarowej jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- zakup i transport mieszanki i/lub kruszywa składowego na miejsce składowania,
- transport i wbudowanie,
- wykonanie odcinka próbnego,
- profilowanie,
- zagęszczenie,

- bieżące utrzymanie warstwy nawierzchni w trakcie trwania innych Robót, niedopuszczenie do zabrudzenia i rozluźnienia warstwy w przypadku dopuszczenia do transportu,
- utrzymanie warstwy leżącej poniżej w przypadku prowadzenia po niej transportu technologicznego dla wykonania warstwy nawierzchni, niedopuszczenie do rozjeżdżania warstwy, naprawienie warstwy w przypadku uszkodzenia z powtórzeniem badań odbiorowych,
- koszty bieżącego oczyszczania nawierzchni dróg publicznych używanych do transportu – usuwanie zanieczyszczeń nanoszonych samochodami przewożącymi kruszywa,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

| | |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------|
| PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. Załącznik B. |
| BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. |
| BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie wilgotności |
| PN-B-04481 | Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu |

D-05.03.01 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej, w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem następujących nawierzchni:

- nawierzchnia z kostki kamiennej granitowej 6/8cm lub 8/11cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 3cm i betonie C12/15 gr. min. 15cm wokół wpustów deszczowych usytuowanych poza obszarem jezdni (przestrzeń wnek, pomiędzy jezdnią drogi i krawężnikiem)

w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

1.4.2. Górna powierzchnia – powierzchnia kamiennej kostki brukowej, która jest widoczna w czasie użytkowania.

1.4.3. Podsypka - warstwa piasku z cementem służąca do ułożenia prefabrykatów na warstwie podbudowy lub na podłożu gruntowym.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.5.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2.2. Kostka kamienna

Materiałem do wykonania nawierzchni jest kostka brukowa z kamienia naturalnego o określonych grubościach wg PN-EN 1342.

Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej:

- Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym nie mniejsza niż 160MPa badanie wg PN-EN 1926;
- Ścieralność, nie więcej niż 0,2cm Odporność na ścieranie (długość cięciwy w mm) – deklarowana przez producenta/dostawcę, jako maksymalna wartość przewidywana w odniesieniu do pojedynczych próbek do badania, badanych zgodnie z załącznikiem B do normy PN-EN 1342;
- Nasiąkliwość wodą nie więcej niż 0,5% wg PN-EN 13755.
- Odporność na zamrażanie/odmrażanie – klasa F1 ($\leq 20\%$ zmiany wytrzymałości na ściskanie);

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów dla kostki brukowej z kamienia naturalnego - wg PN-EN 1342

2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin w nawierzchni

Kruszywo drobne 0/2 na podsypkę cementowo-piaskową powinno spełniać wymagania PN-EN 13242- kategoria uziarnienia Gf85.

Kruszywo drobne 0/2, do wypełnienia spoin powinno spełniać wymagania PN-EN 13242- kategoria uziarnienia Gf85.

Zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej należy stosować podsypkę cementowo-piaskową (przygotowaną w proporcji 1:4, z użyciem kruszywa drobnego, cementu CEM I 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 oraz wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008).

Zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, do wypełnienia spoin między kostkami należy stosować lub zaprawę cementowo-piaskową (przygotowaną w proporcji 1:2 z użyciem kruszywa drobnego, cementu CEM I 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 oraz wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008).

2.4. Materiały na zaprawę cementowo-piaskową oraz do wypełnienie szczelin (kostki na zaprawie cementowo-piaskowej)

Pod kostki należy zastosować zaprawę cementową – rodzaj C, odmiany A, B lub C, o klasie wytrzymałości na ściskanie min. M10 (min. 10 N/mm²), zgodną z PN-B-10104. Konsystencja zaprawy określana wg PN-85/B-04500 powinna zawierać się w granicach 6 – 10 cm.

Na zaprawę cementową należy stosować następujące materiały:

- kruszywo naturalne drobne (piasek), nie poddane obróbce mechanicznej (nie przekruszone), wg PN-EN 13139:2003, o podstawowych parametrach:

- wymiar 0/1 mm, 0/2 mm lub 0/4 mm;
- zawartość pyłów, ziaren < 0,063 mm do 5% (Kategoria 2);
- zalecany wskaźnik jednorodności uziarnienia $C_u \geq 3$;

- cement portlandzkiego CEM I 32,5 N lub R spełniający wymagania PN-EN 197-1:2002

- woda odpowiadająca wymaganiom PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę z wodociągów - pitną.

Do wypełnienia spoin między kostkami należy stosować zaprawę hydraulicznie szybkoutwardzalną z zawartości trasy, jako zaprawę fugową do spoinowania kostki brukowej, dopuszczoną do wypełniania szczelin o szerokości od 5 do 30 mm.

Tablica nr 1 Wymagania dla stwardniałej zaprawy

| Lp. | Właściwości | Jednostka | Wymagania | Metoda badań wg |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1 | Wytrzymałości na zginanie: - po 7 dniach - po 28 dniach - po 90 dniach | MPa | ≥ 8 ≥ 10 ≥ 10 | PN-85/B-04500 |
| 2 | Wytrzymałość na ściskanie: - po 7 dniach - po 28 dniach - po 90 dniach | MPa | ≥ 30 ≥ 40 ≥ 50 | PN-85/B-04500 |
| 3 | Skurcz po okresie twardnienia 28 dni | ‰ | ≤ 2.0 | PN-EN 12808-4:2003 |
| 4 | Odporność na działanie mrozu, stopień mrozoodporności | - | $\geq F 150$ | Procedura Badawcza IBDiM Nr SO-3 (część 2) |
| 5 | Stan zaprawy po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w roztworze soli NaCl | - | brak uszkodzeń | Procedura Badawcza IBDiM Nr PO-2 (część 1) |

Za zgodą Inżyniera można stosować zaprawę cementową zapewniającą wymagane parametry. W przypadku ewentualnej zmiany Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi dane w zakresie właściwości proponowanej zaprawy.

2.5. Materiały na podbudowę z betonu

Beton C12/15 wg STWiORB D-04.06.01.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych z niniejszymi STWiORB należy do Kierownika Budowy.

Jakikolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące spełnienia wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy, z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonania robót nie mogą powodować zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Źródła pozyskania materiałów muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe nawierzchni

Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe nawierzchni wykonane będzie na podstawie Dokumentacji Projektowej i zastabilizowane w terenie.

5.2.2a. Wykonanie podbudowy

Należy wykonać podbudowę z betonu C12/15 wg c

5.2.2b. Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej pod nawierzchnię i wypełnienie spoin

Na wykonanej podbudowie należy rozścielić podsypkę cementowo-piaskową grubości 3cm.

Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, zagęszczarkami wibracyjnymi lub lekkimi walcami (np. ręcznymi).

Spoiny pomiędzy kostką po oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową wg pkt. 2.3.

5.2.3. Wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej

Roboty związane z ustawieniem kostki kamiennej wykonywane będą ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich. Przy wykonywaniu nawierzchni należy bezwzględnie przestrzegać zaprojektowanych spadków.

Deseń nawierzchni z kostki kamiennej powinien zostać przedstawiony przez Wykonawcę do zatwierdzenia Inżynierowi.

Deseń nawierzchni z kostki kamiennej powinien być dostosowany do wymiarów powierzchni wykładanych kostką i powinien zostać przedstawiony przez Wykonawcę do zatwierdzenia Inżynierowi.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki.

Kostka użyta do układania nawierzchni powinna być jednego gatunku i z jednego rodzaju skał. Dla rozgraniczenia kierunków ruchu na jezdni lub wyznaczenia miejsc postojowych, powinien być ułożony pas podłużny z jednego lub dwóch rzędów kostek o odmiennym kolorze (do ustalenia z Inżynierem).

Kostkę należy układać na takiej wysokości aby po wbudowaniu w zaprawę lub podsypkę cementowo-piaskową na głębokość wg p.5.2.3 lub 5.2.2, wystawała 1cm powyżej sąsiadującego obramowania. Kostkę należy układać tak by wypełnić szczelnie powierzchnie ograniczoną obramowaniem. Jeśli jest to niemożliwe ze względu na wymiary kostki należy kostki przyciąć na wymiar.

Kostkę na podsypce cementowej-piaskowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy ubijać dwukrotnie.

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin.

5.2.4. Szczeliny dylatacyjne

Przy układaniu nawierzchni z kostki na podbudowie betonowej - na podsypce cementowo-piaskowej z zalaniem spoin zaprawą, szczeliny dylatacyjne warstwy jezdnej należy wykonywać nad szczelinami podbudowy betonowej. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12mm. Szczeliny należy wypełnić masą zalewową posiadającą odpowiednie aprobaty techniczne.

5.3. Warunki przystąpienia do robót

Roboty związane z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej winny być wykonane przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C.

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne kostki

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać pełne badania kostek kamiennych zgodnie z wymaganiami punktu 2.2. niniejszych STWiORB.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego kostek kamiennych należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt.2.2 i ustaleniami PN-EN 1342.

6.3. Badania w czasie robót**6.3.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy**

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi STWiORB.

6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami określonymi w punkcie 2.

6.3.3. Sprawdzenie zaprawy

Sprawdzenie zaprawy polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami określonymi w punkcie 2.

6.3.4. Badanie prawidłowości układania kostki

Badanie prawidłowości układania kostki polega na zmierzeniu szerokości spoin oraz na wizualnej ocenie wykonanej powierzchni.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**6.4.1. Równość podłużna**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

6.4.2. Spadki poprzeczne

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

6.4.3. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.4.4. Ukształtowanie osi

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

6.4.5. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.6. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.5. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt 6.4 należy przeprowadzać w przypadku zatok parkingowych pomiar należy przeprowadzać w 3 miejscach na zatokę parkingową, na pierścieniu ronda oraz poszerzeniach jezdni - w miejscach uzgodnionych z Inżynierem.

7. OBMIAR ROBÓT**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonania nawierzchni z kostki kamiennej określonej grubości na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 3cm i podbudowie z betonu C 12/15 gr. min. 15cm

8. ODBIÓR ROBÓT**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Podstawę płatności stanowi jednostka obmiaru wg p.7.2. wykonanej i odebranej warstwy nawierzchni z kostek kamiennych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania nawierzchni z kostek kamiennych i obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża pod nawierzchni,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- segregacja i przewóz podłużny materiałów,
- przygotowanie/wymieszanie zaprawy,
- rozłożenie zaprawy,
- ułożenie na właściwej wysokości kostek na podsypce i podbudowie z betonu C12/15
- oczyszczenie spoin pomiędzy kostkami,
- wypełnienie spoin zgodnie z ST,
- pielęgnacja gotowej nawierzchni,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- utrzymanie czystości w miejscu prowadzenia robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

| | |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-EN 1342 | Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań |
| PN-EN 1926 | Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie |
| PN-EN 14157 | Kamień naturalny. Oznaczenie odporności na ścieranie (oryg.) |
| PN-EN 13139 | Kruszywa do zapraw |
| PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| PN-EN197-1:2002 | Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. |
| PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| PN-EN 13755 | Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym |

STWiORB D-08.01.01, STWiORB D-08.01.02

D-05.03.05A. WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania ogólne dla robót dotyczących wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) dotyczą zasad związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej wykonanej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014, dostarczonej przez producenta.

Wyżej wymienione ustalenia mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy ścieralnej:

Dla kategorii KR2 należy stosować mieszanki mineralno-asfaltowej **AC 11S z lepiszczem asfaltowym 50/70** w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Poniższe zapisy specyfikacji należy odnosić do warstwy ścieralnej AC 11S o parametrach jak dla dróg kategorii KR2.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przyjmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.
- 1.4.2. Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.
- 1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.
- 1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 8 lub 11.
- 1.4.5. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
- 1.4.6. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
- 1.4.7. Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi Polskimi normami i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt.1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału (określonego w PN-EN 13108-20 p. 4) należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowany skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

Producent kruszywa, wypełniacza oraz asfaltu powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP) z oceną zgodności wyrobu wg systemu 2+.

2.1. Rodzaje materiałów

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 1.

Do produkcji warstwy ścieralnej z mieszanki AC nie dopuszcza się użycia kruszywa grubego, drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm pochodzącego z osadowych skał węglanowych.

Do warstwy ścieralnej nie dopuszcza się użycia pyłów z odpylania dozowanych jako odrębne kruszywo.

Tablica 1. Rodzaje materiałów do mieszanki mineralno-asfaltowej

| Lp. | Rodzaj materiału | Wymagania wg / dokument odniesienia |
|-------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | KR1-KR4 |
| 1 | Kruszywo grube | tablica 2, |
| 2 | Kruszywo drobne | Tablica 3 ¹⁾ i 4 ²⁾ |
| 3 | Wypełniacz | Tablica 5, |
| 4 | Lepiszcz | Punkt 1.3; PN-EN 14023, PN-EN 12591, PN-EN 13924-2 |
| 5 | Środek adhezyjny | wg Aprobaty Technicznej lub zgodnie z zapisami p. 4.1 PN-EN 13108-1 |
| 6 | Mieszanka mineralno-asfaltowa | Tablice 6, 7, 8 |
| 7 | Warstwa z mieszanki mineralno-asfaltowej | Wskaźnik zagęszczenia warstwy zgodnie z pkt 6.2.5 Wolna przestrzeń w warstwie zgodnie z pkt 6.2.6 |
| ¹⁾ dotyczy KR1-KR2 | | |

²⁾ dotyczy KR1-KR4

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Zaleca się stosować mieszanki grysów o zróżnicowanej odporności na polerowanie.

Tabela 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| | KR1-KR2 | KR3-KR4 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż: | Gc85/20 | Gc90/20 |
| Tolerancje uziarnienia; wymagane kategorie: | $G_{25/15}$; $G_{20/15}$; $G_{20/17,5}$ | $G_{25/15}$; $G_{20/15}$ |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż: | f_2 | |
| Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kat. nie wyższa niż: | FI_{25} lub SI_{25} | FI_{20} lub SI_{20} |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż: | $C_{50/10}$ | $C_{100/0}$ |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż: | LA_{30} | LA_{30} |
| Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż: | PSV_{44} | $PSV_{Deklarowana}$ <i>(nie mniej niż 48*)</i> |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta | |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta | |
| Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, wartość F_{NaCl} nie wyższa niż: | 10 | 7 |
| „Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria: | SB LA | |
| Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3: | deklarowany przez producenta | |
| Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1, p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | mLPc0,1 | |
| Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1: | wymagana odporność | |
| Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2: | wymagana odporność | |
| Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3, kategoria nie wyższa niż: | $V_{3,5}$ | |

**) Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance mineralno - asfaltowej oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV_{44} i wyższej.*

Tabela 3. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--|
| | KR1-KR2 | |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria: | G_{F85} lub G_{A85} | |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii: | G_{TCNR} | |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż: | f_3 | |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: | MB_{F10} | |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, wymagana kategoria: | E_{cs} Deklarowana | |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta | |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta | |
| Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | mLPc 0,1 | |

Tabela 4. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy ścieralnej

| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------|
| | KR1-KR2 | KR3-KR4 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria: | G_{A85} lub G_{F85} | |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii: | G_{TCNR} | G_{TC20} |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż: | f_{16} | |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: | MB_{F10} | |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | E_{cs} Deklarowana | E_{cs30} |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta | |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta | |

| Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | mLPc 0,1 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Tabela 5. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego | |
| Właściwości wypełniacza | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |
| | KR1-KR4 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-10: | zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043 |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż: | MB _F 10 |
| Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż: | 1% (m/m) |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7: | deklarowana przez producenta |
| Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria: | V _{28/45} |
| Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria: | Δ _{R&B} 8/25 |
| Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż: | WS ₁₀ |
| Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kat. nie niższa niż: | CC70 |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym według PN-EN 459-2, wymagana kategoria: | Ka20 |
| „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria: | BN _{Deklarowana} |

2.2. Wymagania wobec innych materiałów

2.2.1. Taśma bitumiczna

Do uszczelnienia połączeń działek roboczych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi), należy stosować taśmy bitumiczne o grubości co najmniej 1,0 cm, spełniające wymagania zgodnie z pkt 7.6 WT-2 2016-część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania Techniczne, do których Producent lub Dostawca dołączył informację o wcześniejszych pozytywnych zastosowaniach (np. referencje Zarządców Dróg lub wyniki badań potwierdzające poprawne działanie wyrobu).

Przedstawione dokumenty powinny być udostępnione do zaakceptowania przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

2.2.2. Lepiszcze do skropienia podłoża

Lepiszcze do skropienia podłoża powinno spełniać wymagania STWiORB D-04.03.01 oraz PN-EN 13808.

2.3. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania MMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta (oznakowanie CE).

2.4. Składowanie materiałów

2.4.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione.

2.4.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4.3. Składowanie asfaltu

Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 8.3 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014. Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Maksymalna temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości podanych poniżej, w okresie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni:

- dla asfaltu 50/70- 190°C;

2.4.4. Składowanie środka adhezyjnego

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo – lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A po 6 h obracania. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

Badanie przyczepności lepiszcza do kruszywa należy każdorazowo przedstawić dla konkretnie złożonego badania typu MMA (recepty).

Przy wyborze środka adhezyjnego należy zwracać uwagę na jego termostabilność, szczególnie jeśli będzie dozowany bezpośrednio do zbiornika z asfaltem i przechowywany przez dłuższy czas w temperaturze powyżej 100°C. Temperatury produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem środków adhezyjnych nie mogą być wyższe od zalecanych przez producenta.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają rekomendacje techniczne lub deklarację zgodności. Pochodzenie, rodzaj i cechy deklarowane przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych

Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego powinno odbywać się wagowo.

3.2. Układarka mieszanek mineralno-asfaltowych

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco, posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

3.3. Walce do zagęszczania

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

3.4. Skrapiarki

Wykonawca powinien dysponować skrapiarką pozwalającą na równomierne i zgodne z wymaganiami równomierne skropienie podłoża.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 4.

Wykonawca powinien dysponować pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w plandeki.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

W terminie przewidzianym w umowie, przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Przedstawicielowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (badanie typu, recepta) wraz z jej właściwościami, oraz aktualne pełne badania właściwości materiałów.

Badanie typu (receptę) należy przeprowadzić dla każdego nowego składu MMA oraz w przypadku:

- zmiany rodzaju i producenta asfaltu,
- zmiany typu mineralogicznego i producenta wypełniacza,
- zmiany typu, właściwości i producenta dodatku, środka adhezyjnego,
- zmiany złoża kruszywa (jakiegokolwiek składnika),
- zmiany typu petrograficznego kruszywa,
- zmiany gęstości kruszywa o więcej niż 0,05 Mg/m³,
- zmiany kategorii kruszywa grubego w odniesieniu do: kształtu, udziału ziaren przekruszonych, łamanych, odporności na rozdrabnianie,
- zmiany kanciastości kruszywa drobnego.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- doborze środka adhezyjnego,

- określeniu właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z przedstawieniem sprawozdań z tych badań,
- przedstawieniu w badaniu typu MMA (receptie) poziomu odpylania dla kruszywa grubego i drobnego stosowanego do produkcji MMA,
- przedstawieniu sprawozdań z badań materiałów wchodzących w skład zaprojektowanej MMA, wykonanych lub zleconych przez Producenta MMA w zakresie następujących właściwości:
 - ✓ uziarnienia kruszywa grubego, o ciągłym uziarnieniu, drobnego oraz wypełniacza dodanego,
 - ✓ gęstości kruszyw w wodzie,
 - ✓ gęstość wypełniacza w wodzie lub rozpuszczalniku,
 - ✓ wskaźnika przepływu (E_{CS}) kruszywa drobnego i o ciągłym uziarnieniu,
 - ✓ wskaźnika płaskości (FI) lub kształtu (SI) kruszywa grubego,
 - ✓ procentowej zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej (C) kruszywa grubego,
 - ✓ mrozoodporności w 1% roztworze wodnym NaCl kruszywa grubego,
 - ✓ odporności na rozdrabnianie (LA) kruszywa grubego,
 - ✓ odporności na polerowanie (PSI) kruszywa grubego,
 - ✓ penetracji lub temperatury mięknięcia,
 - ✓ nawrotu sprężystego asfaltu modyfikowanego polimerami (w przypadku stosowania asfaltu modyfikowanego polimerami).

Wykonane badania właściwości materiałów wsadowych, nie mogą być starsze niż 6 miesięcy w chwili złożenia do akceptacji razem z badaniem typu MMA (receptą).

Badania materiałów wsadowych w ramach badań własnych Producenta MMA należy powtarzać jeden raz na rok.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tabeli 6.

Tabela 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej,

| Właściwość | Przesiew, [% (m/m)] | | | | | |
|---------------------|---------------------|------|--------------------|------|--------------------|------|
| | AC 8 S KR1-KR2 | | AC 11 S KR1-KR2 | | AC 11 S KR3-KR4 | |
| Wymiar sita #, [mm] | od | do | od | do | od | do |
| 16 | - | - | 100 | - | 100 | - |
| 11,2 | 100 | - | 90 | 100 | 90 | 100 |
| 8 | 90 | 100 | 70 | 90 | 60 | 90 |
| 5,6 | 70 | 90 | - | - | 48 | 75 |
| 4 | - | - | - | - | 42 | 60 |
| 2 | 45 | 60 | 30 | 55 | 35 | 50 |
| 0,125 | 8 | 22 | 8 | 20 | 8 | 20 |
| 0,063 | 6,0 | 14,0 | 5,0 | 12,0 | 5,0 | 11,0 |
| Zawartość lepiszcza | $B_{min 60}$ | | $B_{min 58}$ | | $B_{min 58}$ | |

Zawartość lepiszcza (kategoria B_{min}) jest to najmniejsza ilość lepiszcza całkowitego, określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej, przy założonej gęstości mieszanki mineralnej $2,650 \text{ Mg/m}^3$. W przypadku, gdy stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_a), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość B_{min} należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = 2,650 / \rho_a$$

Gęstość mieszanki mineralnej wyznaczamy ze wzoru:

$$\rho_a = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n + F}{\frac{P_1}{\rho_{a1}} + \frac{P_2}{\rho_{a2}} + \dots + \frac{P_n}{\rho_{an}} + \frac{F}{\rho_f}}$$

Gdzie:

$P_1; P_2, \dots, P_n$ - procentowa zawartość poszczególnych składników (kruszywa drobnego, grubego lub o ciągłym uziarnieniu) w mieszance mineralnej;

F - procentowa zawartość wypełniacza w mieszance mineralnej;

$\rho_{a1}; \rho_{a2}, \dots, \rho_{an}$ - gęstość poszczególnych składników mieszanki mineralnej, Mg/m^3 ,

ρ_f - gęstość wypełniacza, Mg/m^3 .

W badaniu typu niezależnie od sposobu walidacji należy podać procentową ilość lepiszcza w stosunku do mma: całkowitego B, rozpuszczalnego S i nierozpuszczalnego Bn.

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

- 50/70; 135°C $\pm 5^\circ\text{C}$;

Walidacja właściwości mieszanek mineralno- asfaltowych w ramach badania typu powinna być zgodna z punktem 6.5.2. lub 6.5.3 normy PN-EN 13108-20. Do walidacji laboratoryjnej stosowane są mieszanki wykonane w laboratorium. Do walidacji produkcji stosowane są mieszanki z produkcji przemysłowej.

Oceny zawartości asfaltu w wyprodukowanej mieszance mma dokonuje się przez porównanie zawartości asfaltu rozpuszczalnego S z zawartością asfaltu rozpuszczalnego S podanego w badaniu typu niezależnie od sposobu walidacji.

Zaprojektowana mieszanka betonu asfaltowego AC powinna spełniać wymagania podane w tablicy 7 (dla KR1-KR2); tablicy 8 (KR3-KR4).

Tabela 7. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej KR1-KR2

| Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | Wymiar mieszanki | |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------|
| | | | AC 8 S | AC 11 S |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń | PN-EN 12697-8, pkt 4 | $V_{\min 1,0}$ $V_{\max 3,0}$ | |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem | C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń | PN-EN 12697-8, pkt 5 | $VFB_{\min 75}$ $VFB_{\max 93}$ | |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń | PN-EN 12697-8, pkt 5 | $VMA_{\min 14}$ | |
| Wrażliwość na działanie wody | C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{a)} , badanie w 25°C | $ITSR_{90}$ | |

^{a)} ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014

Tabela 8. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR3-KR4

| Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | Wymiar mieszanki | |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--|
| | | | AC 11 S | |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń | PN-EN 12697-8, pkt 4 | $V_{\min 2,0}$; $V_{\max 4,0}$ | |
| Odporność na deformacje trwałe ^{a, c)} | C1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀ | PN-EN 12697-22, metoda B w POWIETRZU, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli | $WTS_{AIR 0,15}$ $PRD_{AIR 9,0}$ | |
| Wrażliwość na działanie wody | C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C | $ITSR_{90}$ | |

^{a)} grubość płyty: AC 11 - 40 mm

^{b)} ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014

^{c)} procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2 2014

5.2. Wytwarzanie MMA

Produkcja MMA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p. 3.1. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego, powinno odbywać się wagowo. Temperatury technologiczne wytwarzania MMA powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 8.3 WT-2 2014 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 42) lub zgodnie z zaleceniami producenta. Mieszankę MMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej MMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z MMA powinno spełniać wymagania pkt. 7.2 WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania techniczne. Warstwę podłoża pod warstwę podbudowy z MMA należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z STWiORB D-04.03.01.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ja ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową i Dz.U. Nr 43. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub asfaltem modyfikowanym (w zależności od rodzaju asfaltu użytego w mieszance MMA) lub oklejone taśmą bitumiczną.

5.4. Warunki atmosferyczne

Warstwy z MMA należy wbudowywać w warunkach określonych w pkt. 7.5 WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania techniczne. Nie dopuszcza się układania mma podczas opadów atmosferycznych.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zobowiązany jest w obecności Przedstawiciela Nadzoru, do przeprowadzenia próby technologicznej (zarobu próbnego) procesu produkcyjnego, w celu sprawdzenia dozowania składników podczas produkcji próbnej. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z badaniem typu MMA (receptą MMA) na próbkach pobranych z produkcji

i przedstawić Przedstawicielowi Nadzoru. Próbkę do badań należy pobrać zgodnie z metodą określoną z PN-EN 12697-27 po ustabilizowaniu produkcji MMA.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Na podstawie uzyskanych wyników Przedstawiciel Nadzoru podejmuje decyzje o wykonaniu odcinka próbnego.

Wykonawca wykona następujące badania w ramach próby technologicznej:

- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, uziarnienie,
- zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla,
- wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem,
- zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej,
- odporność na działanie wody i mrozu (*ITSR*).

Tolerancje zawartości składników MMA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB.

5.6. Odcinek próbny

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 100m na całej szerokości jednej jezdni. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych MMA
- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy
- określenia potrzebnej liczby przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstwy z MMA podczas robót. Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera. Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni z MMA dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym. W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy ścieralnej i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy ścieralnej (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

5.7. Wbudowywanie mieszanki MMA

Transport, wbudowanie i zagęszczanie warstwy z MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 7 WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania techniczne. Wbudowywanie MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 7.5 WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania techniczne. Układanie MMA może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki całą szerokością. Dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu 2 układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorąco na gorąco”). Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się jakaś jej ilość, a kosz, transporter i stół były zawsze gorące i nie stygły. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi.

5.8. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z pkt. 7.6 WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania techniczne. Połączenia technologiczne powinny być uszczelnione taśmą termoplastyczną o grubości co najmniej 1.0 cm. Odcinanie krawędzi dziennych działek roboczych powinno odbywać się na gorąco. Długość odciętego końcowego powinna wynosić do 3m. Należy również pamiętać, aby poprzeczne spoiny/złącza technologiczne w poszczególnych warstwach nawierzchni asfaltowej, które składają się na wielowarstwową konstrukcję nawierzchni, były przesunięte względem siebie, najlepiej o co najmniej 3 m.

Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych warstwy należy stosować rozgrzany asfalt drogowy zgodny z PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany polimerami zgodny z PN-EN 14023.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w pkt. 5.1 (tablice 7, 8 w zależności od kategorii ruchu).

6.1. Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.)
- przeprowadzić badania typu mieszanki MMA na zgodność niniejszych STWiORB i przedstawić do akceptacji Inżynierowi/Inspektorowi nadzoru.
- wykonać własne badania wszystkich właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót
- Producent MMA powinien prowadzić bieżącą kontrolę wszystkich materiałów wsadowych użytych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej

Badania wszystkich materiałów wsadowych, wykonane przez Producenta MMA, niezależnie od Producenta danego wyrobu nie mogą być starsze niż 6 miesięcy w chwili złożenia.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy, materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w STWiORB. Badania wykonywane przez Wykonawcę w ramach kontroli jakości w rozumieniu niniejszych STWiORB należy przeprowadzać na próbkach pobranych podczas wbudowywania mieszanki na budowie z częstotliwością zgodną z STWiORB.

Tolerancje zawartości składników MMA, dla próbek pobranych z miejsca wbudowania oraz pobranych na WMA, względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji robót, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w raportach z badań. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań STWiORB, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji zgodnie z normą PN-EN 13108-21. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Przedstawicielowi Nadzoru na jego żądanie. Przedstawiciel Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Przedstawiciel Nadzoru może przeprowadzić własne badania kontrolne.

Rodzaje badań Wykonawcy mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tabeli 9.

Tabela 9. Rodzaje i częstotliwość badań Wykonawcy

| Lp. | Rodzaj badań | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Materiały wsadowe | |
| 1.1 | Właściwości lepiszcza: - penetracja w 25°C lub temp. mięknięcia wg PiK, - nawrót sprężysty w 25°C asfaltu modyfikowanego polimerami (w przypadku stosowania asfaltu modyfikowanego polimerami) | jeden raz na 300 Mg |
| 1.2 | Właściwości kruszyw | - zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy, - uziarnienie, kształt kruszywa jeden raz na 2000 Mg, - codzienna ocena organoleptyczna |
| 1.3 | Właściwości wypełniacza | - zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy, - uziarnienie i wilgotność jeden raz na 300 Mg |
| 2 | Mieszanka mineralno-asfaltowa | |
| 2.1 | Uziarnienie | dla dziennej działki roboczej i na każde rozpoczęte 1000 Mg wyprodukowanej MMA (na próbce pobranej w miejscu wbudowania) |
| 2.2 | Zawartość lepiszcza | |
| 2.3 | Gęstość, zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshall'a oraz wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem i zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | |
| 2.4 | Odporność na działanie wody i mrozu (ITSR) | dla próby technologicznej lub odcinka próbnego |
| 2.5 | Ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej | każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania |
| 2.6 | Pomiar temperatury MMA podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13) | |
| 3 | Warstwa asfaltowa | |

| | | |
|-----|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1 | Pomiar temperatury powietrza i prędkości wiatru | co najmniej 3 razy dziennie |
| 3.2 | Badanie wydatku skropienia | dla każdej działki roboczej |
| 3.3 | Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy | ocena ciągła |
| 3.4 | Ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych | |
| 3.5 | Wskaźnik zagęszczenia | dla każdej dziennej działki roboczej lecz nie rzadziej niż na każde rozpoczęte 6000 m ² (z każdego miejsca odwiertu należy pobrać dwa rdzenie min. ø 100 mm) |
| 3.6 | Grubość warstwy | |
| 3.7 | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie | |
| 3.8 | Połączenia międzywarstwowe (ścieralna/wiążąca) | w przypadkach budzących wątpliwości co do jakości wykonanych robót |

Wszystkie wymienione w tabeli nr 9 badania i pomiary Wykonawcy powinny spełniać wymagania niniejszej STWiORB, oraz udokumentowane w formie papierowej i załączone do dokumentów odbiorowych. Forma dokumentacji z powyższych badań i pomiarów powinna być uzgodniona z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

6.2.1 Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki $\pm 0,3\%$

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości asfaltu rozpuszczalnego [% (mm)]

| Rodzaj mieszanki | Odchyłka od wartości projektowanej | | |
|------------------|------------------------------------|------------------------|----------------|
| | Bez potrąceń | Stosuje się potrącenia | Nie do odbioru |
| AC S | $\leq \pm 0,3$ | $\pm 0,4 \div \pm 0,5$ | $\geq \pm 0,6$ |

UWAGA!

Po przekroczeniu odchyłek dopuszczalnych Wykonawca przedstawi program naprawczy lub usunie warstwę niewłaściwie wykonane.

Potrącenia na nieprawidłową zawartość lepiszcza rozpuszczalnego oblicza się na podstawie następującego wzoru:

$$P = A \cdot p_a \cdot c_j$$

A – powierzchnia w m²

p_a - współczynnik do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość lepiszcza rozpuszczalnego

c_j - cena jednostkowa

P - potrącenia

Współczynnik "p_a" do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość lepiszcza rozpuszczalnego

| Odchylenie od recepty w % | 0,4 | 0,5 | - |
|---------------------------|------|------|---|
| p _a | 0,08 | 0,16 | - |

6.2.2 Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg 12697-2. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej.

- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, $\pm 2,0\%$ (dla KR 1-2)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, $\pm 1,5\%$ (dla \geq KR 3)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze < 0,125 mm, $\pm 2\%$

- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze < 2 mm, $\pm 3\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku, zawartości kruszywa grubego o wymiarze $D/2$ lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, $\pm 3\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych $D \pm 3\%$. (mieszanki drobnoziarniste ≤ 16 mm)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych $D \pm 4\%$. (mieszanki gruboziarniste > 16 mm)

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm, $[\%(\text{m/m})]$

| Rodzaj mieszanki | Odchyłka od wartości projektowanej | |
|------------------|------------------------------------|------------------------|
| | Bez potrąceń | Stosuje się potrącenia |
| AC S | $\leq \pm 1,5$ | $\pm 1,6 \div \pm 3,0$ |

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,125$ mm, $[\%(\text{m/m})]$

| Rodzaj mieszanki | Odchyłka od wartości projektowanej | |
|------------------|------------------------------------|------------------------|
| | Bez potrąceń | Stosuje się potrącenia |
| AC S | $\leq \pm 2$ | $\pm 3 \div \pm 4$ |

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze $< 2,0$ mm $[\%(\text{m/m})]$

| Rodzaj mieszanki | Odchyłka od wartości projektowanej | |
|------------------|------------------------------------|------------------------|
| | Bez potrąceń | Stosuje się potrącenia |
| AC S | $\leq \pm 3$ | $\pm 4 \div \pm 6$ |

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze $< D/2$ mm, $[\%(\text{m/m})]$

| Rodzaj mieszanki | Odchyłka od wartości projektowanej | |
|------------------|------------------------------------|------------------------|
| | Bez potrąceń | Stosuje się potrącenia |
| AC S | $\leq \pm 3$ | $\pm 4 \div \pm 6$ |

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze $< D$ mm, $[\%(\text{m/m})]$

| Rodzaj mieszanki | Odchyłka od wartości projektowanej | |
|------------------|------------------------------------|------------------------|
| | Bez potrąceń | Stosuje się potrącenia |
| AC S | $\leq \pm 3$ | $\pm 4 \div \pm 6$ |

UWAGA!

Po przekroczeniu odchyłek dopuszczalnych Wykonawca przedstawi program naprawczy lub usunie warstwę niewłaściwie wykonane.

Potrącenia na nieprawidłową zawartość kruszyw w mieszance mineralno-asfaltowej oblicza się na podstawie następującego wzoru:

$$P = A \cdot p_{k(w)} \cdot c_j$$

A - powierzchnia w m^2

p_k - współczynnik do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa

p_w - współczynnik do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa $< 0,063$ mm

c_j - cena jednostkowa

P – potrącenia

Współczynnik " p_w " do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm

| | | | | |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Odchylenie od recepty w % | 1,6 – 1,7 | 1,8 – 1,9 | 2,0 – 2,4 | 2,5 – 3,0 |
| p _w | 0,13 | 0,15 | 0,17 | 0,2 |

Współczynnik "p_k" do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm

| | | | | |
|---------------------------|-----|-----|---|---|
| Odchylenie od recepty w % | 3 | 4 | - | - |
| p _k | 0,2 | 0,2 | - | - |

Współczynnik "p_k" do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa o wymiarze < 2,0 mm

| | | | | |
|---------------------------|-----|-----|-----|---|
| Odchylenie od recepty w % | 4 | 5 | 6 | - |
| p _k | 0,2 | 0,3 | 0,3 | - |

Współczynnik "p_k" do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa o wymiarze < D/2 mm

| | | | | |
|---------------------------|-----|-----|-----|---|
| Odchylenie od recepty w % | 4 | 5 | 6 | - |
| p _k | 0,2 | 0,3 | 0,3 | - |

Współczynnik "p_k" do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa o wymiarze < D mm

| | | | | |
|---------------------------|-----|-----|-----|---|
| Odchylenie od recepty w % | 4 | 5 | 6 | - |
| p _k | 0,2 | 0,3 | 0,3 | - |

6.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshall'a pobranych z mieszanki AC S lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.1 tabelach 7 i 8 w zależności od kategorii ruchu, o więcej niż 0,5 % (v/v).

Zawartość wolnych przestrzeni w MMA oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8.

6.2.4. Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36

Grubość wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek (nie wycinać próbek na obiektach mostowych).

Odchyłki w zakresie grubości warstwy lub pakietu warstw oraz sposobu oceny jakości pojedynczego wyniku pomiaru należy przyjąć zgodnie z Instrukcją DP-T 14 stanowiącą Załącznik do Zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017 r.

Dopuszcza się przy odbiorze warstwy przez Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora nadzoru pomiar grubości za pomocą georadaru GPR.

6.2.5. Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 załącznik C4.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstotliwością podaną w p. 6.2. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0%. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera Kontraktu badania zagęszczenia warstwy metodami izotopowymi (zamiennie do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

Odchyłki w zakresie wskaźnika zagęszczenia oraz sposób oceny należy przyjąć zgodnie z Instrukcją DP-T 14 stanowiącą Załącznik do Zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017 r.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy obliczać z dokładnością do jednego miejsca po przecinku."

6.2.6. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8.

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno- asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie powinna mieścić się w granicach dla KR 1-2 1,0-4,5% (v/v), dla KR 3-4 2,0-5,0 % (v/v). Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie należy sprawdzać z częstotliwością podaną w pkt. 6.2.

6.2.7. Wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych.

Badanie szczepności międzywarstwowej należy wykonać wg metody Leutnera na próbkach cylindrycznych ø 150 mm lub za zgodą Przedstawiciela Nadzoru na próbkach cylindrycznych ø 100 mm, zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania

szepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i Wymagania techniczne szepności, Politechnika Gdańska 2014.

Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami: - wiążąca lub wyrównawcza/ścieralna $\geq 1,0$ MPa.

6.3. Badania cech geometrycznych warstwy z MMA

6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 10 Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 9

| Lp | Badana cecha | Minimalna częstość badań i pomiarów |
|----|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Szerokość warstwy | 10 razy na 1 km jezdni |
| 2 | Równość podłużna | Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu met. profilometryczna. Gdy nie ma możliwości wykonania IRI pomiar można wykonać planografem lub łatą i klinem. |
| 3 | Równość poprzeczna | Należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego, oznaczenie wyznaczać z krokiem co 1 m. Gdy nie ma możliwości wykonania pomiaru profilografem pomiar należy wykonać metodą równoważną metodzie z wykorzystaniem łaty i klina nie rzadziej niż co 5 m. |
| 4 | Spadki poprzeczne*) | Nie rzadziej niż co 20 m jezdni |
| 5 | Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie) | ± 1 cm |
| 6 | Złącza podłużne i poprzeczne | każde złącze (ocena wizualna) |
| 7 | Wygląd warstwy | ocena wizualna |
| 8 | Właściwości przeciwpoślizgowe | Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu |
| 9 | Ukształtowanie osi w planie*) | co 100 m jezdni |

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

6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

6.3.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy

A. Ocena równości podłużnej

W pomiarach równości nawierzchni należy stosować metody:

- 1) profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI;
- 2) pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy A, S, GP oraz G należy stosować metodę profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI [mm/m]. Kierunek pomiaru powinien być zgodny z projektowanym kierunkiem jazdy. Profil nierówności warstwy nawierzchni należy rejestrować z krokiem co 10 cm. Wartość IRI należy wyznaczać z krokiem co 50 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1 000 m. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym. Do oceny równości odcinka nawierzchni ustala się minimalną liczbę wskaźników IRI równą 5. W przypadku odbioru robót na krótkich odcinkach nawierzchni, których całkowita długość jest mniejsza niż 250 m dopuszcza się wyznaczanie wskaźników IRI z krokiem mniejszym niż 50 m, przy czym należy ustalać maksymalną możliwą długość kroku pomiarowego, z uwzględnieniem minimalnej wymaganej liczby wskaźników IRI równej 5. Wymagana równość podłużna jest określona przez dopuszczalną wartość średnią wyników pomiaru IRI_{sr} oraz dopuszczalną wartość maksymalną pojedynczego pomiaru IRI_{max} , których nie można przekroczyć na długości ocenianego odcinka nawierzchni. Wartości dopuszczalne przy odbiorze warstwy ścieralnej metodą profilometryczną określa Tablica 11.

Tablica 11. Wartości dopuszczalne przy odbiorze warstwy ścieralnej metodą profilometryczną

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne odcierne wartości wskaźników dla zadanego zakresu długości odcinka drogi [mm/m] | |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| | | IRI_{sr}^* | IRI_{max} |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| A, S, GP | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic | 1,3 | 2,4 |
| | Jezdnie MOP, utwardzone pobocza | 1,5 | 2,7 |
| G | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic utwardzone pobocza | 1,7 | 3,4 |

* w przypadku:

- odbioru odcinków warstwy nawierzchni o całkowitej długości mniejszej niż 500 m,
 - odbioru robót polegających na ułożeniu na istniejącej nawierzchni jedynie warstwy ścieralnej (niezależnie od długości odcinka robót),
- dopuszczalną wartość IRI_{sr} wg tabeli należy zwiększyć o 0,2 mm/m.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z, L, D oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchylen równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek

jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty i klina.

Z uwagi na mały zakres robót dopuszcza się również wykonanie oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej drogi klasy GP metodą pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyleń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm].

Wartości dopuszczalne odchyleń równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łątą i klinem) określa Tablica 12.

Tablica 12. Dopuszczalne wartości odchyleń równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łątą i klinem)

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyleń równości podłużnej warstwy ścieralnej [mm] |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| GP | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic | 4 |
| Z | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, utwardzone pobocza | 6 |
| L, D, place, parkingi | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów | 9 |

B. Ocena równości poprzecznej

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją $\pm 15\%$. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m. W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m. Wartości dopuszczalne odchyleń równości poprzecznej przy odbiorze warstwy określa tablica 13.

Tablica 13 Wartości dopuszczalne odchyleń równości poprzecznej przy odbiorze warstwy

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyleń równości podłużnej warstwy ścieralnej [mm] |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| A, S, GP | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic | 4 |
| | Jezdnie MOP, utwardzone pobocza | 6 |
| G, Z | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, utwardzone pobocza | 6 |
| L, D, place, parkingi | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów | 9 |

6.3.4. Spadki poprzeczne

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łąty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z spadkami poprzecznymi z tolerancją $\pm 0,5\%$. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.3.5. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją ± 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.3.6. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe warstwy ścieralnej powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.3.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi. 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.

6.3.8. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z MMA powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych”, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.3.9. Właściwości przeciwoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwoślizgowych nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej. Pomiar wykonuje się urządzeniem SRT-3 nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m² przy 100% poślizgu opony testowej rowkowanej (ribbed tyre) rozmiaru 165 R 15 – zalecanej przez World Road Association. Pomiary powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia od 5°C do 30°C, na czystej nawierzchni. Badanie należy wykonać przed dopuszczeniem nawierzchni do ruchu drogowego oraz powtórnie w okresie od 4 do 8 tygodni od oddania nawierzchni do eksploatacji. Badanie powtórne należy wykonać w śladzie koła. Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem. Uzyskane wartości współczynnika tarcia należy rejestrować z dokładnością do trzech miejsc po przecinku. Miarami właściwości przeciwoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej E(m) i odchylenia standardowego D : E(m) - D. Wyniki podaje się z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m a liczba pomiarów nie mniejsza niż 10. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym. Wymagane parametry miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni określa Tablica 14.

Dopuszcza się wykonywanie pomiarów szorstkości inną metodą równoważną posiadającą stosowne korelacje np. T2GO.

Tablica 14

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni | | |
|-------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|
| | | 30 km/h | 60 km/h | 90 km/h |
| A, S | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, awaryjne | - | 0,49* | 0,44 |
| | Pasy włączania i wyłączania, jezdnie łącznic | 0,55** | 0,51 | - |
| GP, G | Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza | 0,51** | 0,41 | - |

* wartość wymagana dla odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 90km/h

** wartość wymagana dla odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60km/h

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m² (metr kwadratowy) warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją przetargową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Jeśli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Inżynier/Inspektor Nadzoru może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać takich potrąceń w zakresie składu mieszanki mineralno-asfaltowej wg niniejszej STWiORB pkt. 6.2, natomiast dla pozostałych parametrów będzie miała zastosowanie Instrukcja DP-T 14 stanowiąca Załącznik do Zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017 r."

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za jednostkę obmiaru wg p.7.2 wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanek,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wykonanie prób technologicznych i odcinka próbnego,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie złączy technologicznych poprzecznych i podłużnych stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie spoin z urządzeniami obcymi stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie spoin z urządzeniami ograniczającymi nawierzchnię stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie krawędzi bocznych i powierzchni odsadzek (w poziomie) stosownym materiałem,
- zakrywanie i odkrywanie w trakcie robót urządzeń kanalizacyjnych, pokryw studni rewizyjnych i osadników, kratek ściekowych, dylatacji, itp.,
- wytworzenie mieszanki,

- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki, w warstwach o odpowiedniej grubości,
- zagęszczenie i obcięcie krawędzi,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń, w tym pomiar inwentaryzacji geodezyjnej,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań przez Wykonawcę i Zamawiającego
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych, Dziennik Ustaw nr 12 poz. 116.

WT-1 Kruszywa 2014, Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych.

WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania techniczne WT 1 2014 Kruszywa do nawierzchni drogowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych

WT 2 2014 – część I Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.

Instrukcja DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych.

Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i Wymagania techniczne szczepności. Politechnika Gdańska, Gdańsk 2014

PN-EN 196-2 Metody badania cementu – Analiza chemiczna cementu

PN-EN 196-6 Metody badania cementu – Oznaczanie stopnia zmielenia

PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań

PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego

PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu

PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych

PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa

PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym

PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniacza (przesiewanie w strumieniu powietrza)

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie

PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości

PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza

PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz.U. z dnia 10.03.2015 , poz. 329 Dz. U. z dnia 29 stycznia 2016r poz. 124

D-05.03.05B WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania ogólne dla robót dotyczących wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) dotyczą zasad związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej wykonanej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014, dostarczonej przez producenta.

Wyżej wymienione ustalenia mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy wiążącej dróg kategorii KR2, do których należy stosować mieszanki mineralno-asfaltowej **AC 16W z lepiszczem asfaltowym 50/70** w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1.** Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.
- 1.4.2.** Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.
- 1.4.3.** Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.
- 1.4.4.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 8 lub 11.
- 1.4.5.** Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
- 1.4.6.** Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
- 1.4.7.** Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi Polskimi normami i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt.1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału (określonego w PN-EN 13108-20 p. 4) należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowany skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

Producent kruszywa, wypełniacza oraz asfaltu powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP) z oceną zgodności wyrobu wg systemu 2+.

2.1. Rodzaje materiałów

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 1.

Tablica 1. Rodzaje materiałów do mieszanki mineralno-asfaltowej

| Lp. | Rodzaj materiału | Wymagania wg / dokument odniesienia | | |
|-----|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| | | KR 1-2 | KR3-4 | ≥KR5 |
| 1 | Kruszywo grube | tablica 2 | | |
| 2 | Kruszywo drobne lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8$ | tablica 3, 4 | | |
| 3 | Wypełniacz | tablica 5 | | |
| 4 | Lepiszczce | punkt 1.3; Tablica 7 STWiORB D-04.07.01; PN-EN 14023; PN-EN 13924-2 | | |
| 5 | Granulat asfaltowy | wg pkt 2.2.3 | | |
| 6 | Środek adhezyjny | wg Aprobaty Technicznej lub zgodnie z zapisami p. 4.1 PN-EN 13108-1 | | |
| 7 | Mieszanka mineralno-asfaltowa | tab. 6 i 7 | tab. 6 i 8 | tab. 6 i 9 |
| 8 | Warstwa z mieszanki mineralno-asfaltowej | Wskaźnik zagęszczenia warstwy zgodnie z pkt 6.2.5 | | |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| | Wolna przestrzeń w warstwie zgodnie z pkt 6.2.6 |
| Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50. | |

Tablica 2 Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej, z betonu asfaltowego AC

| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|---------|
| | KR1-KR2 | KR3-KR4 | KR5-KR6 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż: | Gc85/20 | Gc85/20 | Gc90/20 |
| Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie: | $G_{25/15}, G_{20/15}, G_{20/17,5}$ | | |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż: | f_2 | | |
| Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż: | FI_{35} lub SI_{35} | FI_{25} lub SI_{25} | |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż: | $C_{50/30}$ | $C_{50/10}$ | |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż: | LA_{40} | LA_{30} | |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta | | |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta | | |
| Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż: | F_2 | | |
| „Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria: | SBLA | | |
| Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3: | deklarowany przez producenta | | |
| Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | $m_{LPc} 0,1$ | | |
| Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1: | wymagana odporność | | |
| Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2: | wymagana odporność | | |
| Stołość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p.19.3; kategoria nie wyższa niż: | $V_{3,5}$ | | |

Tablica 3 Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$ do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|--------------|
| | KR1-KR2 | KR3-KR4 | KR5-KR7 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1 wymagana kategoria: | kat. G_F85 i G_A85 | | kat. G_F85 |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii: | kat. G_{TCNR} | kat. G_{TC20} | |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż: | kat. f_3 | | |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: | kat. MB_F10 | | |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, wymagana kategoria: | kat. E_{cs} Deklarowana | | |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta | | |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta | | |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | kat. $m_{LPc}0,1$ | | |

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

| L p | Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu | | |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------|------------|
| | | KR1÷KR2 | KR3÷KR4 | KR5÷KR7 |
| 1 | Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria: | G_{F85} lub G_{A85} | | |
| 2 | Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii: | G_{TCNR} | G_{TC20} | G_{TC20} |
| 3 | Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż: | f_{16} | | |
| 4 | Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: | MB_{F10} | | |
| 5 | Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | E_{cs} Deklarowana | E_{CS30} | E_{CS30} |
| 6 | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta | | |

| | | |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 7 | Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| 8 | Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1, p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | $m_{LPC0,1}$ |

Tablica 5 Wymagane właściwości wypełniacza*) do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

| Właściwości wypełniacza | Wymagania |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Uziarnienie według PN-EN 933-10: | Zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043 |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż: | MB_{F10} |
| Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż: | 1% (m/m) |
| Gęstość ziaren według EN 1097-7 | deklarowana przez producenta |
| Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria: | $kat. V_{28/45}$ |
| Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria: | $kat. \Delta_{R\&B} 8/25$ |
| Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż: | $kat. WS_{10}$ |
| Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21 kategoria nie niższa niż: | $kat. CC_{70}$ |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria: | $kat. K_a$ Deklarowana |
| „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria: | $kat. BN$ Deklarowana |

*) Można stosować pyły z odpylania, pod warunkiem spełniania wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z pkt.5 PN-EN 13043. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości $CaCO_3$ w mieszaninie pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC_{70} .

Tablica 5a. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591

| Lp. | Właściwości | | Metoda badania | Rodzaj asfaltu | |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------|----------------|----------------|-------|
| | | | | 35/50 | 50/70 |
| WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE | | | | | |
| 1 | Penetracja w 25°C | 0,1 mm | PN-EN 1426 | 35÷50 | 50÷70 |
| 2 | Temperatura mięknięcia | °C | PN-EN 1427 | 50÷58 | 46÷54 |
| 3 | Temperatura zapłonu, | °C | EN ISO 2592 | ≥240 | ≥230 |
| 4 | Rozpuszczalność | % m/m | PN-EN 12592 | ≥99 | ≥99 |
| 5 | Zmiana masy po starzeniu ^{a)} (wartość bezwzględna) | % m/m | PN-EN 12607-1 | ≤0,5 | ≤0,5 |
| 6 | Pozostała penetracja po starzeniu, | % | PN-EN 1426 | ≥53 | ≥59 |
| 7 | Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu | °C | PN-EN 1427 | ≤8 | ≤8 |
| WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE | | | | | |
| 8 | Temperatura łamliwości Fraassa. | °C | PN-EN 12593 | <-5 | <-8 |

a) Zmiana masy może być wartością dodatnią lub ujemną

Do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w nawierzchni dróg KR3 można stosować również asfalty modyfikowane PMB 25/55-60 wg PN-EN 14023.

Do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w nawierzchni dróg KR5 można stosować również asfalty modyfikowane PMB 25/55-60 i PMB 25/55-80 wg PN-EN 14023.

2.2. Wymagania wobec innych materiałów

2.2.1. Taśma bitumiczna

Do uszczelnienia połączeń technologicznych tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy nawierzchni z urządzeniami obcymi

w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) połączenia technologiczne poprzeczne poprzez zastosowanie taśm kauczukowo-asfaltowych, o następujących parametrach:
 - samoprzylepne w postaci wstęgi uformowanej z asfaltu modyfikowanego polimerami,
 - o przekroju prostokątnym i szerokości od 20 do 70 mm dostosowanej do grubości układanej w-wy
 - grubości minimum 8 mm,
 - zwinięte na rdzeń tekturowy z papierem dwustronnie silikonowanym,
 - dobra przyczepność do pionowo przeciętej powierzchni warstwy,
 - penetracja stożkiem w temp. +250C od 20 do 60 [0,1mm],
 - temperatura mięknięcia wg PiK ≥ 900C,
 - zdolność powrotu do stanu pierwotnego ≥ 50%,
 - wydłużenie taśmy w szczelinie w temp. -100C ≥ 10%,

do których Producent lub Dostawca dołączył informację o wcześniejszych pozytywnych zastosowaniach (np. referencje Zarządców Dróg lub wyniki badań potwierdzające poprawne działanie wyrobu).

Przedstawione dokumenty Wykonawca udostępni do akceptacji dla przedstawiciela Zamawiającego/ Inspektora Nadzoru.

b) pozostałe połączenia technologiczne należy uszczelniać pastami asfaltowymi o wymaganiach zgodnych z WT-2 2016-część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania Techniczne lub taśmami kauczukowo-asfaltowymi, do których Producent lub Dostawca dołączył informację o wcześniejszych pozytywnych zastosowaniach (np. referencje Zarządców Dróg lub wyniki badań potwierdzające poprawne działanie wyrobu). Przedstawione dokumenty Wykonawca udostępni do akceptacji dla przedstawiciela Zamawiającego/ Inspektora Nadzoru.

Sposób i warunki wykonania aplikacji materiałów stosowanych do złączy należy wykonać zgodnie z WT-2 2016-część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania Techniczne.

Transport, składowanie oraz magazynowanie materiałów do złączy dozwolone jest tylko w oryginalnych opakowaniach lub według wskazań Producenta.

Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy zgodny z PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany polimerami zgodny z PN-EN 14023.

Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem.

2.2.2. Lepiszcze do skropienia podłoża

Lepiszcze do skropienia podłoża powinno spełniać wymagania STWiORB D-04.03.01 oraz PN-EN 13808.

2.2.3. Granulat asfaltowy

Zgodnie z STWiORB D-04.07.01 p. 2.2.3.

2.3. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania MMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta (oznakowanie CE).

2.4. Składowanie materiałów

2.4.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione.

2.4.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4.3. Składowanie asfaltu

Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 8.3 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014.

Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Maksymalna temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości podanych poniżej, w okresie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni:

- dla asfaltu 50/70- 190°C ;

2.4.4. Składowanie środka adhezyjnego

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo – lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A po 6 h obracania. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

Badanie przyczepności lepiszcza do kruszywa należy każdorazowo przedstawić dla konkretnie złożonego badania typu MMA (recepty).

Przy wyborze środka adhezyjnego należy zwracać uwagę na jego termostabilność, szczególnie jeśli będzie dozowany bezpośrednio do zbiornika z asfaltem i przechowywany przez dłuższy czas w temperaturze powyżej 100°C . Temperatury produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkami środków adhezyjnych nie mogą być wyższe od zalecanych przez producenta.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają rekomendacje techniczne lub deklarację zgodności. Pochodzenie, rodzaj i cechy deklarowane przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych

Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego powinno odbywać się wagowo.

3.2. Układarka mieszanek mineralno-asfaltowych

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco, posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

3.3. Walce do zagęszczania

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

3.4. Skrapiarki

Wykonawca powinien dysponować skrapiarką pozwalającą na równomierne i zgodne z wymaganiami równomierne skropienie podłoża.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 4.

Wykonawca powinien dysponować pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w plandeki.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

W terminie 3 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt MMA (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych MMA i reprezentatywne próbki materiałów. MMA powinna być tak zaprojektowana, aby spełniać poniższe wymagania.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania pełnych badań (własnych) materiałów składowych MMA. Zakłada się, że okres ważności badań (t.j. od wykonania badania do złożenia do akceptacji) nie może przekroczyć 6-ciu miesięcy.

Badanie typu MMA (receptę) wraz z aktualnymi sprawozdaniami z badań należy złożyć do zatwierdzenia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

W mieszance mineralnej jako kruszywo drobne należy stosować: mieszankę kruszywa łamanego i niełamanego (dla kategorii ruchu KR1-KR2 dopuszcza się stosowanie w mieszance mineralnej do 100% kruszywa drobnego niełamanego) lub kruszywo łamane.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Dopuszcza się użycie granulatu asfaltowego w metodzie „na zimno” w ilości do 10% masy mieszanki mineralno-asfaltowej na podstawie wykazania spełnienia wymagań według punktu 2.2.3 oraz spełnienia właściwości mma.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania wiążącej z betonu asfaltowego dla projektowanych dróg oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 6.

Tablica 6 Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej

| Właściwość | Przesiew, [% (m/m)] | | | | | |
|----------------------|---------------------|-----|-----------------|-----|-------------------|-----|
| | AC 11W KR 1-KR2 | | AC 16W KR 1-KR2 | | AC 16 W KR3 ÷ KR7 | |
| Wymiar sita #, [mm]: | | | od | do | od | do |
| 31,5 | - | - | - | - | - | - |
| 22,4 | - | - | 100 | 100 | 100 | - |
| 16 | 100 | - | 90 | 100 | 90 | 100 |
| 11,2 | 90 | 100 | 65 | 80 | 70 | 90 |
| 8 | 60 | 85 | - | - | 55 | 80 |

| | | | | | | |
|---------------------|----------------|-----|----------------|-----|----------------|------|
| 2 | 30 | 55 | 25 | 55 | 25 | 50 |
| 0,125 | 6 | 24 | 5 | 15 | 4 | 12 |
| 0,063 | 3,0 | 8,0 | 3,0 | 8,0 | 4,0 | 10,0 |
| Zawartość lepiszcza | $B_{\min 4,8}$ | | $B_{\min 4,6}$ | | $B_{\min 4,6}$ | |

Zawartość lepiszcza (kategoria B_{\min}) jest to najmniejsza ilość lepiszcza całkowitego, określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej, przy założonej gęstości mieszanki mineralnej $2,650 \text{ Mg/m}^3$. W przypadku, gdy stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_a), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość B_{\min} należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = 2,650 / \rho_a$$

Gęstość mieszanki mineralnej wyznaczamy ze wzoru:

$$\rho_a = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n + F}{\frac{P_1}{\rho_{a1}} + \frac{P_2}{\rho_{a2}} + \dots + \frac{P_n}{\rho_{an}} + \frac{F}{\rho_f}}$$

Gdzie:

$P_1; P_2, \dots, P_n$ - procentowa zawartość poszczególnych składników (kruszywa drobnego, grubego lub o ciągłym uziarnieniu) w mieszance mineralnej;

F - procentowa zawartość wypełniacza w mieszance mineralnej;

$\rho_{a1}; \rho_{a2}, \dots, \rho_{an}$ - gęstość poszczególnych składników mieszanki mineralnej, Mg/m^3 ,

ρ_f - gęstość wypełniacza, Mg/m^3 .

W badaniu typu niezależnie od sposobu walidacji należy podać procentową ilość lepiszcza w stosunku do mma: całkowitego B, rozpuszczalnego S i nierozpuszczalnego Bn.

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu/polimeroasfaltu:

- 35/50, 50/70

135°C $\pm 5^\circ\text{C}$;

Walidacja właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych w ramach badania typu powinna być zgodna z punktem 6.5.2. lub 6.5.3 normy PN-EN 13108-20. Do walidacji laboratoryjnej stosowane są mieszanki wykonane w laboratorium. Do walidacji produkcji stosowane są mieszanki z produkcji przemysłowej.

Oceny zawartości asfaltu w wyprodukowanej mieszance mma dokonuje się przez porównanie zawartości asfaltu rozpuszczalnego S z zawartością asfaltu rozpuszczalnego S podanego w badaniu typu niezależnie od sposobu walidacji.

Zaprojektowana mieszanka betonu asfaltowego AC powinna spełniać wymagania podane w tablicy 7 (dla KR1-KR2); tablicy 8 (KR3-KR4) i tablicy 9 (KR5-KR7).

Tablica 7 Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej AC, KR1-KR2

| Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | Wymiar mieszanki |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| | | | AC 11 W |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń | PN-EN 12697-8, pkt 4 | $V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$ |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem | C1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń | PN-EN 12697-8, pkt 5 | $VFB_{\min 65}$ $VFB_{\max 80}$ |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń | PN-EN 12697-8, pkt 5 | $VMA_{\min 14}$ |
| Wrażliwość na działanie wody | C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{a)} , badanie w 25°C | $ITSR_{80}$ |

^{a)} ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014

Tablica 8. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej AC, KR3-KR4

| Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | Wymiar mieszanki |
|------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| | | | AC 16 W |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C1.3, ubijanie, 2 x 75 uderzeń | PN-EN 12697-8, pkt 4 | $V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$ |
| Odporność na deformacje trwałe _{a,c)} | C1.20, wałowanie, P_{98} - P_{100} | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli | $WTS_{AIR 0,15}$ $PRD_{AIR 7,0}$ |
| Wrażliwość na działanie wody | C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C | $ITSR_{80}$ |

^{a)} grubość płyty: AC 16 - 60 mm,

^{b)} ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014

^{c)} procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed formowaniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2 2014

Tablica 9. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej AC, KR5-KR7

| Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | Wymiar mieszanki |
|------------|----------------------------------------|--------------------------|------------------|
| | | | AC 16 W |

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Zawartość wolnych przestrzeni | Cl.3, ubijanie, 2 x 75 uderzeń | PN-EN 12697-8, pkt 4 | $V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$ |
| Odporność na deformacje trwałe ^{a, c)} | C1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀ | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli | $WTS_{AIR 0,10}$ $PRD_{AIR 5,0}$ |
| Wrażliwość na działanie wody | C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C | $ITSR_{80}$ |
| ^{a)} grubość płyty: AC 16 - 60 mm, ^{b)} ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014 ^{c)} procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed formowaniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2 2014 | | | |

5.2. Wytwarzanie MMA

Produkcja MMA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p. 3.1. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego, powinno odbywać się wagowo. Temperatury technologiczne wytwarzania MMA powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 8.3 WT-2 2014 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 42) lub zgodnie z zaleceniami producenta. Mieszanke MMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej MMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą z MMA powinno spełniać wymagania pkt. 7.2 WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania techniczne. Warstwę podłoża pod warstwę wiążącą z MMA należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z STWiORB D-04.03.01.

Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub asfaltem modyfikowanym (w zależności od rodzaju asfaltu użytego w mieszance MMA) lub oklejone taśmą bitumiczną.

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić badania wydatku skropienia i przedstawić je na żądanie Zamawiającego.

5.4. Warunki atmosferyczne

Warstwy z MMA należy wbudowywać w warunkach określonych w pkt. 7.5 WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania techniczne. Nie dopuszcza się układania mma podczas opadów atmosferycznych.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji MMA na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do przeprowadzenia próby technologicznej.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników MMA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 6.2 niniejszej STWiORB.

5.6. Odcinek próbny

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 100m na całej szerokości jednej jezdni. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych MMA
- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy
- określenia potrzebnej liczby przejazdów dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Wykonawca wykona następujące badania w ramach odcinka próbnego:

- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, uziarnienie,
- zawartość wolnych przestrzeni
- grubość warstwy
- wskaźnik zagęszczenia oraz zawartość wolnych przestrzeni w warstwie
- odporność na deformacje trwałe (KR3)
- połączenia międzywarstwowe
- odporność na działanie wody i mrozu ($ITSR$).

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstwy z MMA podczas robót. Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera. Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni z MMA dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym. W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy wiążącej i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy wiążącej (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

5.7. Wbudowywanie mieszanki MMA

Transport, wbudowanie i zagęszczanie warstwy z MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 7 WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania techniczne. Wbudowywanie MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 7.5 WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania techniczne. Układanie MMA może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki całą szerokością. Dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu 2 układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorąco na gorąco”). Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się jakaś jej ilość, a kosz, transporter i stół były zawsze gorące i nie stygły. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi, ogumionymi lub kombinowanymi.

5.8. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z pkt. 7.6 WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania techniczne. Połączenia technologiczne powinny być uszczelnione taśmą termoplastyczną o grubości co najmniej 1.0 cm.

Przy wykonywaniu warstw asfaltowych należy dążyć do zmniejszenia do minimum liczby spoin/złączy technologicznych. Połączenia działek roboczych, powstające przy wykonywaniu nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych, powinny być wykonywane z należytą starannością przez doświadczonych pracowników Wykonawcy. Prace te powinny odbywać się pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera, co powinno być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej złączy podłużnych i poprzecznych, mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzegi złączy muszą być ze sobą zrównane. Co można uzyskać stosując jedną z wymienionych poniżej metod, przy czym dla złączy poprzecznych należy stosować jedynie metodę opisaną w punkcie 2.

1. Przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby możliwe było całkowite zagęszczenie sąsiednich pasów roboczych przez ciągłe (nieprzerwane) wałowanie – metoda wykonania złącza gorące na gorące
2. Przez obcinanie na ciepło odsłoniętych złączy na głębokość równą wymaganej grubości warstwy, do uzyskania pionowej krawędzi i usunięcie całego luźnego materiału. Czynność tę należy wykonać w miejscu, w którym końcowy odcinek działki roboczej posiada te same parametry zagęszczenia oraz grubość warstwy, jak wykonana działka robocza. Odspojenie zakończenia działki technologicznej powinno nastąpić bezpośrednio przed momentem wykonania złącza technologicznego/spoiny. Przed przystąpieniem do wykonania spoiny/złącza, miejsce połączenia działek roboczych należy dokładnie osuszyć i oczyścić z resztek pozostałego materiału oraz wszelkich nieczystości np. przy pomocy gorącego powietrza pod ciśnieniem. Następnie przed ułożeniem sąsiedniego pasa roboczego, pionowe krawędzie złącza technologicznego i spoiny pokrywa się taśmą kauczukowo-asfaltową spełniającą wymagania pkt 2.2.1

Jeżeli sąsiedni pas roboczy nie będzie układany w tym samym czasie, odsłoniętą krawędź należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem listwą drewnianą.

Do wykonywania złączy technologicznych nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych należy wykorzystać urządzenia zalecane przez producenta użytego materiału lub równoważne.

Niedopuszczalne jest uszczelnianie połączenia wyłącznie przez zalanie go z góry asfaltem, po zagęszczeniu warstwy.

Wszystkie złącza powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej:

- 20cm względem złączy podłużnych do nich równoległych
- 300cm względem złączy poprzecznych do nich równoległych, występujących w niżej położonej warstwie

Układ złączy należy uzgodnić z Inżynierem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w pkt. 5.1 (Tablice 7, 8 i 9 w zależności od kategorii ruchu).

6.1. Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.)
- przeprowadzić badania typu mieszanki MMA na zgodność niniejszych STWiORB i przedstawić do akceptacji Inżynierowi/Inspektorowi nadzoru.
- wykonać własne badania wszystkich właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót
- Producent MMA powinien prowadzić bieżącą kontrolę wszystkich materiałów wsadowych użytych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej

Badania wszystkich materiałów wsadowych, wykonane przez Producenta MMA, niezależnie od Producenta danego wyrobu nie mogą być starsze niż 6 miesięcy w chwili złożenia.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

Badania wykonywane przez Wykonawcę w ramach kontroli jakości w rozumieniu niniejszej STWiORB, należy przeprowadzić na próbkach pobranych podczas wbudowywania mieszanki na budowie z częstotliwością zgodną z STWiORB.

Tolerancje zawartości składników MMA dla próbek pobranych z miejsca wbudowania oraz pobranych na WMA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB.

Rodzaje badań Wykonawcy mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tabeli 10.

Tablica 10 Rodzaj badań Wykonawcy oraz minimalna częstotliwość badań i pomiarów

| Lp. | Rodzaj badań | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Przygotowanie do ułożenia warstwy | |
| 1.1 | Pomiar temperatury powietrza i prędkości wiatru | co najmniej 3 razy dziennie dla każdej działki roboczej |
| 1.2 | Badanie wydatku skropienia | |
| 2 | Mieszanka mineralno-asfaltowa | |
| 2.1 | Uziarnienie | dla dziennej działki roboczej i na każde rozpoczęte 1000 Mg wyprodukowanej MMA (na próbce pobranej w miejscu wbudowania) |
| 2.2 | Zawartość lepiszcza | |
| 2.3 | Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshall'a | |
| 2.4 | Właściwości lepiszcza - penetracja w 25°C lub temp. mięknięcia wg PiK, - nawrót sprężysty w 25°C (w przypadku stosowania) | 1 raz na 300 Mg |
| 2.5 | Właściwości kruszywa | - zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy, - uziarnienie, kształt kruszywa, zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej jeden raz na 2000 Mg, - codzienna ocena organoleptyczna |
| 2.6 | Właściwości wypełniacza | - zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy, - uziarnienie i wilgotność jeden raz na 300 Mg |
| 2.7 | Właściwości pyłów z odpylania (w przypadku stosowania) | 1 raz na 100 Mg pyłów |
| 2.8 | Ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej | każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania |
| 2.9 | Pomiar temperatury MMA podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]) | |
| 2.10 | Odporność na działanie wody i mrozu (ITSR) | dla próby technologicznej lub odcinka próbnego |
| 3 | Warstwa asfaltowa | |
| 3.1 | Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy | ocena ciągła |
| 3.2 | Ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych | |
| 3.3 | Wskaźnik zagęszczenia | dla każdej dziennej działki roboczej lecz nie rzadziej niż |
| 3.4 | Grubość warstwy | |

| | | |
|-----|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.5 | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie | na każde rozpoczęte 6000 m ² (z każdego miejsca odwiertu należy pobrać dwa rdzenie ø 100 mm) |
| 3.6 | Połączenia międzywarstwowe | dla odcinka próbnego oraz na każde rozpoczęte 15 000 m ² wykonanej nawierzchni (z każdego miejsca odwiertu należy pobrać dwa rdzenie ø 150 mm lub za zgodą Nadzoru trzy rdzenie ø 100 mm) |
| 3.7 | Odporność na deformacje trwałe | dla odcinka próbnego oraz na każde rozpoczęte 30 000 m ² wykonanej nawierzchni (z każdego miejsca odwiertu należy pobrać dwa rdzenie min. ø 200 mm) |

Wszystkie wymienione badania i pomiary Wykonawcy powinny być udokumentowane w formie papierowej i załączone do dokumentów odbiorowych. Forma dokumentacji z powyższych badań i pomiarów powinna być uzgodniona z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

6.2.1 Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki $\pm 0,3\%$

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki | Odchyłki od wartości projektowanej | | |
|------------------|------------------------------------|------------------------|----------------|
| | Bez potrąceń | Stosuje się potrącenia | Nie do odbioru |
| AC P | $\leq \pm 0,3$ | $\pm 0,4 \div \pm 0,5$ | $\geq \pm 0,6$ |

6.2.2 Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg 12697-2. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej.

- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm, $\pm 2,0\%$ (dla KR 1-2)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm, $\pm 1,5\%$ (dla \geq KR 3)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze $< 0,125$ mm, $\pm 2\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze < 2 mm, $\pm 3\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku, zawartości kruszywa grubego o wymiarze D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, $\pm 3\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych D $\pm 3\%$. (mieszanki drobnoziarniste ≤ 16 mm)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych D $\pm 4\%$. (mieszanki gruboziarniste > 16 mm)

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki | Odchyłka od wartości projektowanej | |
|------------------|------------------------------------|------------------------|
| | Bez potrąceń | Stosuje się potrącenia |

| | | |
|------|----------------|------------------------|
| AC P | $\leq \pm 1,5$ | $\pm 1,6 \div \pm 3,0$ |
|------|----------------|------------------------|

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,125$ mm, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki | Odchyłka od wartości projektowanej | |
|------------------|------------------------------------|------------------------|
| | Bez potrąceń | Stosuje się potrącenia |
| AC P | $\leq \pm 2$ | $\pm 3 \div \pm 4$ |

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa $< 2,0$ mm, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki | Odchyłka od wartości projektowanej | |
|------------------|------------------------------------|------------------------|
| | Bez potrąceń | Stosuje się potrącenia |
| AC P | $\leq \pm 3$ | $\pm 4 \div \pm 6$ |

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze $< D/2$ mm, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki | Odchyłka od wartości projektowanej | |
|------------------|------------------------------------|------------------------|
| | Bez potrąceń | Stosuje się potrącenia |
| AC P | $\leq \pm 3$ | $\pm 4 \div \pm 6$ |

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze $< D$ mm, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki | Odchyłka od wartości projektowanej | |
|------------------|------------------------------------|------------------------|
| | Bez potrąceń | Stosuje się potrącenia |
| AC P | $\leq \pm 3$ | $\pm 4 \div \pm 6$ |

UWAGA!

Po przekroczeniu odchyłek dopuszczalnych roboty nie mogą być odebrane Wykonawca przedstawi program naprawczy lub usunie warstwy niewłaściwie wykonane.

Potrącenia na nieprawidłową zawartość asfaltu rozpuszczalnego oblicza się na podstawie następującego wzoru

$$P = A \cdot p_a \cdot c_j$$

A - powierzchnia

p_a - współczynnik do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość lepiszcza

c_j - cena jednostkowa

P – potrącenia

Współczynnik " p_a " do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość lepiszcza

| | | | |
|---------------------------|------|------|---|
| Odchylenie od recepty w % | 0,4 | 0,5 | - |
| p_a | 0,08 | 0,16 | - |

Potrącenia na nieprawidłową zawartość kruszyw w mieszance mineralno-asfaltowej oblicza się na podstawie następującego wzoru:

$$P = A \cdot p_{k(w)} \cdot c_j$$

A - powierzchnia w m^2

p_k - współczynnik do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa

p_w - współczynnik do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa $< 0,063$ mm

c_j - cena jednostkowa

P – potrącenia

Współczynnik " p_w " do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm

| | | | | |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Odchylenie od recepty w % | 1,6 – 1,7 | 1,8 – 1,9 | 2,0 – 2,4 | 2,5 – 3,0 |
| p_w | 0,13 | 0,15 | 0,17 | 0,2 |

Współczynnik " p_k " do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa o wymiarze $< 0,125$ mm

| | | | | |
|---------------------------|-----|-----|---|---|
| Odchylenie od recepty w % | 3 | 4 | - | - |
| p_k | 0,2 | 0,2 | - | - |

Współczynnik " p_k " do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa o wymiarze $< 2,0$ mm

| | | | | |
|---------------------------|-----|-----|-----|---|
| Odchylenie od recepty w % | 4 | 5 | 6 | - |
| p_k | 0,2 | 0,3 | 0,3 | - |

Współczynnik " p_k " do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa o wymiarze $< D/2$ mm

| | | | | |
|---------------------------|-----|-----|-----|---|
| Odchylenie od recepty w % | 4 | 5 | 6 | - |
| p_k | 0,2 | 0,3 | 0,3 | - |

Współczynnik " p_k " do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa o wymiarze $< D$ mm

| | | | | |
|---------------------------|-----|-----|-----|---|
| Odchylenie od recepty w % | 4 | 5 | 6 | - |
| p_k | 0,2 | 0,3 | 0,3 | - |

6.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszanke MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w Tablicy 12, 13 i 14 w zależności o kategorii ruchu.

6.2.4. Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36

Grubość wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) z częstością 2 próbki na 1 km. Tolerancja dla grubości warstwy może wynosić ± 10 % grubości projektowanej, lecz nie więcej niż ± 1 cm.

Odchyłki w zakresie grubości warstwy lub pakietu warstw oraz sposobu oceny jakości pojedynczego wyniku pomiaru należy przyjąć zgodnie z Instrukcją DP-T 14 stanowiącą Załącznik do Zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017 r."

6.2.5. Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 załącznik C4

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstością podaną w p. 6.2. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0%. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera Kontraktu badania zagęszczenia warstwy metodami izotopowymi (zamiennie do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

6.2.6. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8.

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie powinna mieścić się w granicach dla KR 1-2 2,0-7,0%, dla \geq KR3 3,0-8,0 % (v/v). Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie należy sprawdzać z częstością podaną w pkt. 6.2.

6.2.7. Wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych.

Badanie szczepności międzywarstwowej należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i Wymagania Techniczne szczepności”, Politechnika Gdańska 2014.

6.3. Badania cech geometrycznych warstwy z MMA**6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 11

Tablica 11

| L p | Badana cecha | Minimalna częstość badań i pomiarów |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Szerokość warstwy | 10 razy na 1 km jezdni |
| 2 | Równość podłużna | Należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metodę równoważną użyciu łaty i klina (planograf). Pomiar wykonać należy nie rzadziej niż co 10 m na każdym pasie ruchu. |
| 3 | Równość poprzeczna | Należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego, oznaczenie wyznaczać z krokiem co 1 m. Gdy nie ma możliwości wykonania pomiaru profilografem pomiar należy wykonać metodą równoważną metodzie z wykorzystaniem łaty i klina nie rzadziej niż co 5 m. |
| 4 | Spadki poprzeczne*) | Nie rzadziej niż co 20 m jezdni |
| 5 | Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie) | ±1 cm |
| 6 | Złącza podłużne i poprzeczne | każde złącze (ocena wizualna) |
| 7 | Wygląd warstwy | ocena wizualna |
| 8 | Ukształtowanie osi w planie*) | co 100 m jezdni |
| *)Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych. | | |

6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

6.3.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy**A. Ocena równości podłużnej.**

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych, należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyleń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. Pomiary należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Prędkość planografu w czasie pomiaru nie powinna przekraczać 15 km/h. Wymagana równość podłużna jest określona przez maksymalne dopuszczalne wartości odchyleń dla warstwy wiążącej zostały podane w Tablicy 12.

Tablica 12

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne wartości odchyleń równości podłużnej warstwy wiążącej [mm] |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| A, S, GP | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włącznie i wyłączenia, jezdnie łącznic | 6 |
| | Jezdnie MOP, utwardzone pobocza | 9 |
| G, Z | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe | 9 |
| | Utwardzone pobocza | 9 |
| L, D, place, parkingi | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów | 12 |

Pomiar równości podłużnej nawierzchni metodą łaty i klina

Pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni z użyciem łaty i klina należy

wykonywać jedynie w miejscach niedostępnych dla sprzętu pomiarowego takie jak stanowiska postojowe, zatoki autobusowe itp. Pomiary równości podłużnej z wykorzystaniem łaty i klina należy wykonywać w osi podłużnej elementu drogi/pasa ruchu, w płaszczyźnie prostopadłej do powierzchni badanej warstwy. Pomiar należy wykonywać w sposób ciągły (początek każdego pomiaru łatą w miejscu zakończenia poprzedniego pomiaru). Klin należy podkładać pod łatę w miejscu, w którym prześwit jest największy (największe odchylenie równości). Wielkość prześwitu jest równa najmniejszej liczbie widocznej na klinie podłożonym pod łatę. Zasady oceny wyników pomiaru jak w Tabl. 12.

B. Pomiar równości poprzecznej warstwy wiążącej

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego a w miejscach niedostępnych dla sprzętu pomiarowego z wykorzystaniem łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Wartość odchylenia równości poprzecznej standardowo należy wyznaczać z krokiem co 1 m. Zaleca się utrzymywanie w czasie pomiaru stałej prędkości pomiarowej w zakresie 50-70 km/h, przy czym w zależności od panujących warunków oraz organizacji ruchu dopuszcza się wykonywanie pomiarów z prędkością 0-110 km/h. W czasie pomiaru należy bezwzględnie unikać gwałtownych zmian prędkości.

Dopuszczalne wartości odchyleń zostały podane w Tablicy 13.

Tablica 13

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne wartości odchyleń równości poprzecznej warstwy wiążącej [mm] |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| A, S, GP | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic | 6 |
| | Jezdnie MOP, utwardzone pobocza | 9 |
| G, Z | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe | 9 |
| | Utwardzone pobocza | 12 |
| L, D, place, parkingi | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów | 12 |

Pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni z użyciem łąty i klina

należy wykonywać jedynie w miejscach niedostępnych dla sprzętu pomiarowego takich jak: stanowiska postojowe, zatoki autobusowe itp. Pomiary równości poprzecznej z wykorzystaniem łąty i klina należy wykonywać z krokiem co 1m, oraz w miejscach dodatkowych budzących wątpliwości co do zachowania warunku równości poprzecznej. W czasie pomiaru łąta powinna leżeć prostopadłe do osi drogi i w płaszczyźnie prostopadłej do powierzchni badanej warstwy.

Klin należy podkładać pod łątę w miejscu, w którym prześwit jest największy (największe odchylenie równości). Wielkość prześwitu jest równa najmniejszej liczbie widocznej na klinie podłożonym pod łątę. Zasady oceny wyników podano w Tablicy 13.

6.3.4. Spadki poprzeczne

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łąty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy wiążącej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z spadkami poprzecznymi z tolerancją $\pm 0,5\%$. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.3.5. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją ± 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.3.6. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe warstwy wiążącej powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.3.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadłe do osi drogi. 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.

6.3.8. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z MMA powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych”, porowatych, łuszczących się i spękanych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m² (metr kwadratowy) warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją przetargową, STWiORB i wymaganiami przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji dały wyniki pozytywne.

Jeśli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Inżynier/Inspektor Nadzoru może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać takich potrąceń w zakresie składu mieszanki mineralno-asfaltowej wg niniejszej STWiORB, natomiast dla pozostałych parametrów będzie miała zastosowanie Instrukcja DP-T 14 stanowiąca Załącznik do Zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017 r.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiaru wg p.7.2 wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanek,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wykonanie prób technologicznych i odcinka próbnego,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie złączy technologicznych poprzecznych i podłużnych stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie spoin z urządzeniami obcymi stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie spoin z urządzeniami ograniczającymi nawierzchnię stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie krawędzi bocznych i powierzchni odsadzek (w poziomie) stosownym materiałem,
- zakrywanie i odkrywanie w trakcie robót urządzeń kanalizacyjnych, pokryw studni rewizyjnych i osadników, kratek ściekowych, dylatacji, itp.,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki, w warstwach o odpowiedniej grubości,
- zagęszczenie i obcięcie krawędzi,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń, w tym pomiar inwentaryzacji geodezyjnej,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych, Dziennik Ustaw nr 12 poz. 116.

WT-1 Kruszywa 2014, Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych.

WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania techniczne WT 1 2014 Kruszywa do nawierzchni drogowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych

WT 2 2014 – część I Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.

Instrukcja DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych.

Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i Wymagania techniczne szczepności. Politechnika Gdańska, Gdańsk 2014

PN-EN 196-2 Metody badania cementu – Analiza chemiczna cementu PN-EN 196-6 Metody badania cementu – Oznaczanie stopnia zmielenia

PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego

PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu

PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych

PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa

PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym

PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie

PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości

PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza

PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6:

Dz. U. z dnia 29 stycznia 2016r poz. 124

D-05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni na zimno w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2 Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą frezowania nawierzchni bitumicznej na zimno o średniej grubości 9cm.

Destruktu stanowi własność Zamawiającego, który zostanie przewieziony na jego składowisko wraz z pokryciem kosztów transportu. Szczegóły w zakresie sposób składowania, transportu i zagospodarowania materiałów z rozbiórki należy uzgodnić z Zamawiającym.

Zamawiający może również przekazać destruktu na własność Wykonawcy. W przypadku przekazania destruktu na własność Wykonawcy lub braku wskazania miejsca składowania destruktu przez Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany jest przewieźć destruktu na odkład Wykonawcy – koszty transportu, utylizacji lub odkładu ponosi Wykonawca.

1.4 Określenia podstawowe

Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określonej głębokość.

Frezarka drogowa - maszyna do frezowania nawierzchni na zimno.

Recykling nawierzchni asfaltowej - powtórne użycie mieszanki mineralno-asfaltowej odzyskanej z nawierzchni.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.1.5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3 i pkt. 1.5.

Ogólne wymagania w zakresie prowadzenia robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

Sprzęt powinien być dostosowany do zakresu, wielkości wykonywanych robót oraz umożliwiać prawidłowe wykonanie wszystkich czynności, uzyskanie odpowiedniej jakości robót i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do uzyskania akceptacji sprzętu przez Inżyniera, Wykonawca powinien przedstawić jego dane techniczne, a w przypadku jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki. Wydajność frezarki powinna zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w Umowie, przy jak najmniejszych zakłóceniach w ruchu.

3.1. Szczegółowe wymagania dotyczące frezarek do nawierzchni

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno, na określonej głębokość, z dokładnością określoną w Dokumentacji Projektowej.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie. Frezarki powinny być zaopatrzone w systemy odpylania, choć za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1,20 m. Frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano D-00.00.00. "Wymagania Ogólne"

W przypadku transportu sfrezowanego materiału powinien być on tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi. Wybór odpowiedniego środka transportu należy do obowiązków Kierownika Budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5 i pkt. 1.5.

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłości zgodnych z Dokumentacją Projektową. Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas należy spełnić następujące warunki, wynikające ze względów bezpieczeństwa:

- należy usunąć w całości sfrezowaną mieszkankę mineralno-asfaltową i oczyścić nawierzchnię,
 - w przypadku frezowania poszczególnych pasów ruchu wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
 - pionowe krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny mieć klinowo ścięte krawędzie,
- Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość projektowaną zgodną z Dokumentacją Projektową.

Postępowanie z materiałem pochodzącym z frezowania nawierzchni, musi być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2021r. w sprawie określenia szczegółowych warunków utraty statusu odpadów dla odpadów destruktu asfaltowego.

Wykonawca zobowiązany jest pobrać odpowiednie próbki oraz przeprowadzić badania zgodnie z powyższym rozporządzeniem. W przypadku stwierdzenia, że istniejąca nawierzchnia bitumiczna nie spełnia wymagań dla destruktu wskazanych w powyższym rozporządzeniu (co najmniej wymagania normy PN-EN 13108-8), wtedy należy wykonać frezowanie nawierzchni istniejącej do pełnej głębokości oraz zutylizować urobek. W przypadku konieczności frezowania pełnej grubości istniejących warstw bitumicznych, należy wbudować warstwę wyrównawczą od spodu warstwy wzmacniającej/wiążącej do poziomu istniejącej podbudowy po usunięciu warstw bitumicznych, zgodnie z projektowaną niweletą drogi.

Wszelkie koszty związane z dostosowaniem robót do wymagań określonych w powyżej wskazanym rozporządzeniu, koszty związane z frezowaniem, utylizacją oraz wykonaniem warstwy wyrównawczej ponosi Wykonawca.

Destrukt przydatny do wbudowania należy przetransportować na składowisko Zamawiającego – destrukt transportowany na składowisko Zamawiającego nie może być odpadem w myśl przepisów prawa.

W przypadku braku wskazania miejsca składowania destruktu przez Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany jest zagospodarować destrukt lub zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wszelkie koszty związane ze składowaniem destruktu, transportowaniem lub utylizacją ponosi Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 6.

Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych

Jakość Robót kontroluje się jedynie na odcinku przewidzianym do częściowego frezowania (na niepełną grubość). Kontrola jakości Robót podczas frezowania nawierzchni na zimno powinna obejmować pomiary określone w tab. 1

Tablica 1. Zakres i częstotliwość badań kontrolnych przy frezowaniu nawierzchni na zimno.

| L.p. | Właściwość | Częstotliwość badań kontrolnych |
|------|----------------------|---------------------------------|
| 1 | Równość podłużna | Łatą długości 4 m co 20 metrów |
| 2 | Równość poprzeczna | Łatą długości 4 m co 20 metrów |
| 3 | Spadki poprzeczne | Co 50 metrów |
| 4 | Szerokość frezowania | Co 50 metrów |
| 5 | Głębokość frezowania | Na bieżąco |

Dopuszczalne nierówności powierzchni po frezowaniu wynoszą 6mm.

Spadek poprzeczny powierzchni po frezowaniu powinien być zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej, z tolerancją 0,5% wartości bezwzględnej pochylenia.

Szerokość frezowania powinna odpowiadać określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością ± 5 cm.

Głębokość frezowania powinna być zgodna z określoną w Dokumentacji Projektowej z dokładnością ± 5 mm.

7. OBMIAR

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) o określonej grubości frezowanej nawierzchni

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) rozbiórka wzmacniającej siatki stalowej typu ciężkiego

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

Odbioru nawierzchni po frezowaniu na zimno dokonuje Inżynier na zasadach Robót zanikających i ulegających zakryciu, na podstawie wyników pomiarów Wykonawcy z bieżącej kontroli Robót i ewentualnych uzupełniających pomiarów oraz oględzin powierzchni po frezowaniu.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 5 i 6 dały wyniki pozytywne.

Roboty niezgodne z Dokumentacją projektową i ST podlegają poprawkom polegającym na ponownym sfrezowaniu o rzędna o 2cm niższą niż przewidziana w Dokumentacji Projektowej, z jednoczesnym pogrubieniem warstwy przewidzianej do wbudowania na frezowanej powierzchni o 2cm. Dodatkowe frezowanie oraz wynikające z niego pogrubienie warstwy układanej na frezowanej powierzchni, nie podlegają dodatkowej zapłacie i powinny zostać wykonane na koszt i staraniem Wykonawcy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Płaci się za jednostkę obmiaru wg.p.7.2 powierzchni frezowania nawierzchni bitumicznej zgodnie z obmiarem i oceną jakości Robót oraz na podstawie wyników pomiarów.

Cena jednostkowa wykonania frezowania na zimno obejmuje:

- inwentaryzację stanu istniejącego nawierzchni,
- prace pomiarowe,
- odkrywki robocze w celu weryfikacji usytuowania siatki stalowej
- w przypadku występowania łat z asfaltu lanego – usunięcie ich na pełną głębokość występowania,
- frezowanie,
- pokrycie wszelkich kosztów związanych z przyobiekтовым składowaniem materiału, w tym pozyskania składowiska, transportu do i z miejsca składowania, ewentualnej utylizacji oraz późniejszej rekultywacji terenu po likwidacji składowiska,
- załadunek, transport i rozładunek destruktu na składowisko Zamawiającego lub załadunek, transport i rozładunek destruktu na składowisko Wykonawcy (w zależności od ustaleń kontraktowych)
- przeprowadzenie pomiarów powierzchni po frezowaniu,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Cena jednostkowa rozbiórki siatki stalowej obejmuje:

- inwentaryzację stanu istniejącego nawierzchni,
- prace pomiarowe,
- rozbiórkę siatki stalowej
- załadunek, transport i rozładunek destruktu na składowisko Wykonawcy
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
2. Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2021r. w sprawie określenia szczegółowych warunków utraty statusu odpadów dla odpadów destruktu asfaltowego

D-05.03.23 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z kostki brukowej betonowej, w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- wykonywaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej o grubości 8cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 4cm
- wykonywaniem ścieku przykrawężnikowego z kostki brukowej o grubości 8cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3cm oraz na ławie z betonu C12/15 gr. min. 15cm na wlocie ul. Kochanowskiego zgodnie z dokumentacją
- wykonania regulacji wysokościowej nawierzchni z płyt betonowych typu IOMB na podsypce cementowo-piaskowej grubości min. 3cm zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

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

1.4.3. Szczelina dylatacyjna - odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.4. Podsypka - warstwa mialu lub mieszanki piasku z cementem służąca do ułożenia prefabrykatów na warstwie podbudowy lub na podłożu gruntowym.

1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.5.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.2.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Kolorystykę kostki betonowej należy uzgodnić z Zamawiającym.

2.2. Betonowa kostka brukowa z betonu wg PN-EN 1338 (Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.)

Wymagania dla kostki brukowej betonowej (wymagania dla materiałów nowych):

- nasiąkliwość - klasa 2 (B)
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających- klasa 3,(załącznik D: Metoda określania odporności na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzającej)
- odporność na ścieranie- klasa 4; (wymaganie wg met. bad. wg zał. G - $\leq 20\text{mm}$; met. bad. wg zał. H- $\leq 18000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$)
- wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu T, zgodnie z punktem 5.3.3.2. normy PN-EN 1338.(załącznik F Pomiar wytrzymałości)

2.2.1. Aspekty wizualne

Wygląd, tekstura i zabarwienie kostki brukowej powinny być zgodne z wymaganiami w PN-EN 1338 punkt 5.4.

2.2.2. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Kształt, wymiary oraz kolor kostki brukowej powinny być zgodne z Projektem.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w PN-EN 1338 punkt 5.2.4. (tablica 1-3)

2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia szczelin

Kruszywo drobne 0/2 na podsypkę cementowo-piaskową powinno spełniać wymagania PN-EN 13242- kategoria uziarnienia G_F85.

Kruszywo drobne 0/2 do wypełnienia spoin powinno spełniać wymagania PN-EN 13242- kategoria uziarnienia G_F85.

Kruszywo drobne do zapraw powinno spełniać wymagania PN-EN 13139 pod względem uziarnienia.

Zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej należy stosować podsypkę cementowo-piaskową (przygotowaną w proporcji 1:4, z użyciem kruszywa drobnego, cementu CEM I 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 oraz wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008).

Do wypełnienia spoin między krawężnikami należy stosować kruszywo drobne lub zaprawę cementowo-piaskową (przygotowaną w proporcji 1:2 z użyciem kruszywa drobnego, cementu CEM I 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 oraz wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008) zgodnie z dokumentacją projektową.

2.4. Materiały na ławy pod ściek z kostki betonowej

Według pkt. 2.5 STWiORB D-08.01.01.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.3.

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych z niniejszymi STWiORB należy do Kierownika Budowy.

Jakikolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące spełnienia wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor.

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży podczas zagęszczania.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.4.

Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy, z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonania robót nie mogą powodować zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Wytyczenie sytuacyjno- wysokościowe nawierzchni z kostki betonowej

Wytyczenie sytuacyjno- wysokościowe nawierzchni wykonane będzie na podstawie Dokumentacji Projektowej.

5.2.2. Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej

Podsypkę cementowo-piaskową należy wykonać w proporcji 1:4 grubości zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.2.3. Wykonanie nawierzchni z kostki betonowej

Roboty związane z ustawieniem kostki betonowej wykonane będą ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich. Przy wykonywaniu nawierzchni należy bezwzględnie przestrzegać spadków.

Deseń nawierzchni z kostki betonowej powinien być zgodny z projektem.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 3mm.

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytkowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Wypełnienie spoin w nawierzchniach z kostki betonowej powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, jeśli nawierzchnia jest na podsypce cementowo-piaskowej.

Wypełnienie spoin przez zamulenie piaskiem, powinno być wykonane na pełną wysokość kostki betonowej.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarni, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność.

Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.

Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cementie itp.

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych.

5.2.4. Regulacja wysokościowa istniejącej nawierzchni

W ramach regulacji wysokościowej nawierzchni z płyt betonowych ażurowych typu IOMB należy rozebrać istniejącą konstrukcję utwardzenia nie powodując uszkodzeń istniejącego materiału (w przypadku złego stanu istniejących płyt lub ich uszkodzenia podczas rozbiórki należy materiał wymienić na nowy o parametrach zgodnych ze stanem istniejącym).

Podsypkę pod istniejącymi płytami należy rozebrać do wymaganej głębokości (grubość wykonanej w ramach regulacji podsypki cementowo-piaskowej nie powinna wynosić mniej niż 3cm).

Poziom nawierzchni należy dostosować poprzez wykonanie odpowiedniej grubości podsypki cementowo-piaskowej 1:4. W przypadku konieczności podniesienia poziomu nawierzchni o większą wartość można wykonać warstwę wyrównawczą z mieszanki niezwiązanej (minimalna grubość warstwy z mieszanki niezwiązanej powinna umożliwiać właściwe zagęszczenie podbudowy).

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 3mm.

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Wypełnienie otworów w płytach należy wykonać zgodnie ze stanem obecnym – w zależności od obecnego wypełnienia należy zastosować – kruszywo łamane 2/8mm lub 8/16mm, piasek lub zasypkę cementowo-piaskową. Rodzaj wypełnienia otworów należy uzgodnić z inspektorem nadzoru.

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać pełne badania kostek betonowych zgodnie z wymaganiami punktu 2.2. niniejszych STWiORB.

6.3. Badania w czasie robót**6.3.1. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami określonymi w p.2.

6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki

Badanie prawidłowości układania kostki polega na zmierzeniu szerokości spoin oraz na wizualnej ocenie wykonanej powierzchni.

6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się wizualnie.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych**6.4.1. Równość**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności podłużne nie powinny przekraczać 8mm.

6.4.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,3\%$.

6.4.3. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.4.5. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.6. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.5. Częstotliwość pomiarów

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kształtek betonowych, wymienionych w pkt. 6.4 powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt 6.4 były przeprowadzone nie rzadziej niż co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier.

7. OBMIAR ROBÓT**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonania nawierzchni z kostki brukowej betonowej gr. 8cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 4cm zgodnie z dokumentacją projektową.

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonania regulacji wysokościowej nawierzchni z płyt betonowych typu IOMB na podsypce cementowo-piaskowej grubości min. 3cm zgodnie z dokumentacją projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawę płatności stanowi jednostka obmiarowa wg p.7.2 wykonanej i odebranej warstwy nawierzchni z kostek brukowych betonowych.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje:

- a) wykonanie nawierzchni z kostki betonowej gr. 8cm na podsypce cementowo-piaskowej o danej grubości
 - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
 - zakup i dostarczenie wymaganych materiałów,
 - przygotowanie podłoża,
 - wykonanie ławy betonowej pod ściekiem z kostki betonowej
 - wykonanie podsypki cementowo-piaskowej wraz z jej zagęszczeniem,
 - ułożenie i ubicie kostek,
 - wypełnienie spoin,
 - wykonanie wszystkich wymaganych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
 - oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
 - wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- b) wykonanie regulacji wysokościowej nawierzchni
 - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
 - zakup i dostarczenie wymaganych materiałów,
 - rozbiórkę istniejącej nawierzchni wraz z segregacją materiału
 - koszt zakupu niezbędnej ilości materiałów (nowych kostek betonowych) w przypadku złego stanu technicznego lub uszkodzenia materiałów z odzysku
 - koszt załadunku, transportu i utylizacji materiałów nienadających się do ponownego wbudowania, pozostałości po rozbiórkach istniejących nawierzchni
 - przygotowanie podłoża,
 - wykonanie podsypki cementowo-piaskowej lub dodatkowej warstwy podbudowy wraz z jej zagęszczeniem,
 - ułożenie i ubicie płyt,
 - wypełnienie spoin,
 - wykonanie wszystkich wymaganych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
 - oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
 - wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

| | |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-EN 1338:2005 | Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań. |
| PN-EN 197-1:2002 | Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |
| PN-EN 206-1:2003 | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| PN-EN 13139 | Kruszywa do zaprawy |
| PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu- Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |

D-06.03.01 UMOCNIE NIE POBO CZY**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z umocnieniem poboczy w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem poboczy:

- geokratką komórkową ułożoną na podbudowie z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 o uziarnieniu 0/31,5mm o średniej gr. 20cm
zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

1.4.1. 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.

1.4.2. Utwardzone pobocze – część pobocza drogowego, posiadająca w ciągu całego roku nośność wystarczającą do przejścia obciążenia statycznego od kół samochodów, dopuszczonych do ruchu na drodze

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.5.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

2.2. Rodzaje materiałówKruszywo

Do umocnienia poboczy, jako warstwę podbudowy, należy stosować mieszankę niezwiązaną z kruszywem C 90/3 o uziarnieniu 0/31,5mm o gr. 20cm, **spełniającą wymagania nawierzchni z kruszywa niezwiązanego obciążonej ruchem KR2 zgodnie z WT-4 2010 „Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych”.**

Do wypełnienia otworów w geokracie należy stosować kruszywo łamane o uziarnieniu 8/16mm.

Do warstwy wyrównawczej pod ułożenie geokratki należy stosować grys 2/mm5 lub 2/8mm.

Geokratka

Należy stosować geokratkę przeznaczoną do warstw wierzchnich nawierzchni drogowych o wymiarach 50x50x5cm.

Geokratki powinny mieć możliwość łączenia.

Parametry techniczne:

- Wymiary: 50 x 50 cm
- Wysokość ścianek: 4 cm
- Grubość ścianek: 5 mm
- Waga: 2,20 kg/ sztuka 8,80 kg/ 1 mkw
- Materiał: PP/PE
- Stabilność wymiarów: +/- 3% (-30°C do +50°C)
- Trwałość materiału: Minimum 18 lat
- Wytrzymałość na obciążenia: 400 ton / mkw (bez wypełnienia)
- Dopuszczalny nacisk na oś: 30 ton

Do mocowania geokratki do podłoża należy stosować szpilki stalowe typu U śr. 6mm i długości min. 50cm w ilości min. 2 szt./kratkę.

Geowłóknina

Geosyntetyk powinien być wykonany z włókien polipropylenowych - igłowana, jako nietkana (non wovens) oraz powinien odznaczać się szczególnie wysoką odpornością na uszkodzenia mechaniczne podczas wbudowywania, wysoką wodoprzepuszczalnością i podwyższoną odpornością na promieniowanie UV. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność (min. 25 lat), w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnicie i grzyby.

Tabela 1. Podstawowe parametry techniczne geowłókniny

| Lp. | Właściwości | Jm. | Wymagania | Metoda badań wg normy |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------|-----------------------|
| 1 | Wytrzymałość na rozciąganie, co najmniej - wzdłuż pasma - wszerz pasma | kN/m kN/m | 16,0 16,0 | PN-EN ISO 10319:2010 |
| 2 | Wydłużenie przy zerwaniu, nie większe niż - wzdłuż pasma - wszerz pasma | % % | 100 40 | PN-EN ISO 10319:2010 |
| 3 | Odporność na przebicie statyczne (CBR), co najmniej | N | 2350 | PN-EN ISO 12236:2007 |
| 4 | Odporność na przebicie dynamiczne (metoda stożka), nie więcej niż | mm | 22 | PN-EN ISO 13433:2007 |
| 5 | Umowny wymiar porów O_{90} | μm | 100 (-5) | PN-EN ISO 12956:2011 |
| 6 | Wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny geowłókniny, $\square h=50\text{mm}$, co najmniej | $\text{l/m}^2\text{s}$ (mm/s) | 90 | PN-EN ISO 11058:2010 |

Wykonawca powinien wymagać od swojego dostawcy aby na każdym opakowaniu dostarczanych geosyntetyków była umieszczona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji;
- parametry zaopatrzeniowe;
- informację, że Wyrób posiada ważny dokument dopuszczający do stosowania w robotach budowlanych.

Pod warstwą podbudowy należy wbudować geowłókninę separacyjno-filtracyjną o parametrach zgodnych z pkt. 2.4 STWiORB D-05.03.23.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3 i pkt. 1.5.

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych z niniejszymi STWiORB należy do Kierownika Budowy.

Sprzęt do wykonywania robót należy dostosować do specyfiki projektowanego obiektu, warunków terenowych oraz konieczności ochrony istniejącej roślinności. Ogólne wymagania w zakresie prowadzenia robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

Stosowany sprzęt powinien być przedstawiony przez Wykonawcę w PZJ i zaakceptowany przez Inżyniera. Można stosować poniższy sprzęt:

- równiarka,
- koparka,
- walec drogowy,
- drobny sprzęt zagęszczający,
- drobny sprzęt ręczny.

4. TRANSPORT**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne warunki transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej STWiORB, można korzystać z dowolnych środków transportowych w warunkach zabezpieczających kruszywo przed zanieczyszczeniem i rozsegregowaniem, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5 i pkt. 1.5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zaakceptowania sposób wykonania i zagęszczenia pobocza z mieszanki kruszywa niezwiązane.

Pobocza należy umocnić zgodnie ze szczegółem konstrukcyjnym wskazanym w części rysunkowej projektu wykonawczego.

5.2. Projektowanie składu mieszanki optymalnej

Mieszanki niezwiązanych do wykonania umocnienie poboczy powinny spełniać wymagania jak dla nawierzchni z kruszywa niezwiązanego obciążonej ruchem KR2 zgodnie z pkt. 2.5 WT-4 2010 „Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych”.

Uziarnienie mieszanki oznaczone wg PN-EN 933-1, powinno spełniać wymagania przedstawione w pkt. 2.5.4 WT-4 2010 „Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych”

5.3. Wbudowanie geowłókniny

W miejscach wskazanych w dokumentacji należy wbudować geowłókninę separacyjno-filtracyjną wg pkt. 2.4.

Geosyntetyki zaleca się układać na podstawie rysunków, określających poziom układania (rzędne), wymiary pasm, kierunek postępu robót, kolejność układania pasm, szerokość zakładów, sposób łączenia, mocowania tymczasowego itp. Szczegółowy sposób montażu należy określić na podstawie wytycznych producenta materiału. Zakłady geosyntetyków należy łączyć wg zaleceń producenta.

Aby zapobiec przemieszczaniu np. przez wiatr, pasma należy przymocować (np. wbitymi w grunt prętami w kształcie U) lub chwilowo obciążyć (np. pryzmami gruntu, workami z gruntem itp.). Należy zwrócić uwagę na ułożenie geosyntetyków bez fałd, sfalowań, zagięć. Ich powierzchnia powinna być lekko napięta.

Jeżeli szerokość wyrobu nie jest dostosowana do wymiarów konstrukcji, to rolki materiału można ciąć na potrzebny wymiar za pomocą odpowiednich urządzeń, np. noża, piły.

Zasypywanie powinno następować od czoła pasma na ułożony materiał, po czym zasypka jest rozkładana na całej powierzchni przy pomocy koparki. Nie dopuszcza się do nasuwania gruntu przy pomocy spycharek, ponieważ prowadzi to do przesuwania i pofałdowania geosyntetyków.

Niedopuszczalny jest ruch pojazdów gąsienicowych, walców okołkowanych i innych ciężkich maszyn bezpośrednio po ułożonym materiale geotekstylnym. Wymagana jest warstwa zasypki co najmniej 15 cm.

5.3. Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki niezwiązanej

Pod warstwę z mieszanki niezwiązanej należy wbudować geowłókninę separacyjno-filtracyjną.

Na odpowiednio przygotowanym podłożu należy rozłożyć mieszkankę kruszywa.

Mieszkankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Kruszywo stabilizowane mechanicznie należy dostarczyć na miejsce wbudowania samochodami samowyładowczymi.

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu sprzętu mechanicznego z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektową. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa, należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Po rozłożeniu mieszanki równiarką należy przystąpić do zagęszczania. Zagęszczanie należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej wg PN-EN 13286-2.

5.4. Umocnienie geokratką

Na warstwie podbudowy z kruszywa łamanego należy rozłożyć i zagęścić warstwę wyrównawczą z grysu 2/5mm lub 2/8mm oraz zagęścić. Na warstwie wyrównawczej ułożyć geokratkę zgodnie z wytycznymi producenta. Każdą geokratkę należy przymocować do podłoża szpilkami stalowymi – min. 2 szpilki/geokratkę. Szpilki powinny kotwić elementy konstrukcyjne geokratki nie wystające powyżej jej powierzchni (kotwienia powinny być niewidoczne po wypełnieniu otworów kruszywem).

Otwory w geokratkach należy uzupełnić kruszywem łamanym 8/16mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, wyniki badań wszystkich materiałów potwierdzające wymagania klasowe i gatunkowe wg p.2.

Kontrola jakości Robót polega na sprawdzeniu :

- grubości wykonanego uzupełnienia poboczy – tolerancja $\pm 2\text{cm}$ – 1x / 500m,
- równości podłużnej powierzchni pobocza mierzonej łatą 4m i klinem – tolerancja $\pm 10\text{ mm}$ – co 50m,
- spadków poprzecznych przy pomocy szablonu lub łaty i poziomicy elektronicznej – tolerancja $\pm 0,5\%$ – co 50m,
- sprawdzenie parametrów nośności i zagęszczenia (w przypadku umocnienia mieszanką niezwiązaną) - co 200m. Wymagane parametry: $I_s \geq 1,00$ lub $I_o \leq 2,20$, $E_2 \geq 120\text{ MPa}$ (badanie wg PN-S-02205). Inżynier może dopuścić wykonanie badań lekką płytą do obciążeń dynamicznych poprzez określenie dynamicznego modułu odkształcenia

warstwy Evd. Obliczoną wartość Evd otrzymuje się poprzez przeliczenie parametru Evd z wykorzystaniem stosownych dla materiału warstwy współczynników korelacyjnych. $Evd \geq 60$ MPa.

- wizualnym sprawdzeniu prostoliniowości krawędzi pobocza po wykonaniu uzupełnienia materiałem.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonanych robót jest 1 m^2 (metr kwadratowy) umocnionego pobocza geokratą na podbudowie z mieszanki niezwiązanej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonanego i odebranego umocnionego pobocza umocnionego geokratą na podbudowie z mieszanki niezwiązanej.obejmuje:

- zakup i transport materiałów na miejscu składowania,
- przygotowanie mieszanki, w tym opracowanie ewentualnej recepty, odsianie, wymieszanie i doprowadzenie do odpowiedniej wilgotności,
- transport podłużny na budowie,
- wbudowanie geowłókniny
- uzupełnienie górnej warstwy pobocza mieszanką niezwiązaną,
- wyprofilowanie warstwy z zachowaniem projektowanych spadków na projektowaną grubość, z zapasem na zagęszczenie,
- zagęszczenie materiału w poboczu,
- wykonanie warstwy wyrównawczej i wbudowanie geokratek zgodnie z wytycznymi producenta
- bieżące utrzymanie czystości nawierzchni wzdłuż prowadzonych Robót,
- wykonanie wszelkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 NORMY

| | |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-EN 13242+A1:2010 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| PN-EN 13285:2004 | Mieszanki niezwiązane. Specyfikacje |
| PN-EN 13286-2:2007 | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora. |
| PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. Załącznik B. |
| BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. |

10.2 INNE DOKUMENTY

WT-4 2010 Wymagania techniczne. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych, IBDiM, Warszawa 2010.

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, Część 2: Załącznik, GDDP, Warszawa 1998.

Ogólne Specyfikacje Techniczne, GDDP Warszawa 1998 r.

D-07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego grubowarstwowego oraz punktowych elementów odblaskowych, zgodnie z zakresem w Projekcie Stałej Organizacji Ruchu.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Oznakowanie poziome – znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.
- 1.4.2. Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie: - pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe, - podwójne: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.
- 1.4.3. Strzałki – znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku zjazdu z pasa oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.
- 1.4.4. Znaki poprzeczne – znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.
- 1.4.5. Znaki uzupełniające – znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.
- 1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg – materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.
- 1.4.7. Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby rozpuszczalnikowe, wodorozcieńczalne i chemoutwardzalne nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm, mierzoną na mokro.
- 1.4.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5mm.
- 1.4.9. Materiały prefabrykowane - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz taśmy do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe).
- 1.4.10. Kulki szklane - materiał w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są także składnikami materiałów grubowarstwowch.
- 1.4.11. Kruszywo przeciwpoślizgowe - twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.
- 1.4.12. Punktowe elementy odblaskowe - urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części, może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnię drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).
- 1.4.13. Oznakowanie nowe – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.
- 1.4.14. Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

1.4.15. Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Warunki dotyczą stałego i tymczasowego (kolor żółty) oznakowania poziomego.

Do znakowania dróg głównych należy użyć wykonać w technologii chemoutwardzalnej, termoplastycznej. Najeżdżanie na linie krawędziowe, segregacyjne powinno powodować powstanie efektu akustycznego i wibracji.

O przydatności wyrobów budowlanych do wbudowania decyduje zgodność z zapisami zawartymi w Ustawie z dnia 16.04.2004 r. (Dz. U. Nr 92, poz. 881)

2.2. Dopuszczenie do stosowania

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury.

Każdy materiał zaproponowany przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg musi posiadać „Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym” lub aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych i punktowych elementów odbłaskowych).

Aprobaty Techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 lub Warunkami Technicznymi POD-97.

2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-EN ISO 780, a ponadto, aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy;
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników,

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w Warunkach technicznych POD-97.

2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

2.6.1. Materiały do oznakowań cienkowarstwowych

Do znakowania poziomego należy używać farby dwuskładnikowej koloru białego. Materiały użyte do znakowania poziomego muszą spełniać wymagania szczegółowe podane w niniejszej STWiORB oraz „Warunkach Technicznych POD-97”. Farba do znakowania poziomego musi zapewniać wymaganą warunkami kontraktu trwałość wymalowania.

Właściwości fizyczne poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają aprobaty techniczne.

2.6.2. Materiały do oznakowań grubowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9mm do 5mm, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczanych w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

2.6.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25% (m/m) w postaci gotowej do aplikacji, w materiałach do znakowania cienkowarstwowego.

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen, etylobenzen) w ilości większej niż 8 % (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

2.6.4. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji, co najmniej 80%.

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000.

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

Dane dotyczące oznakowania grubowarstwowego, strukturalnego o strukturze złożonej z aglomeratów o cechach:

- zapewniających pokrycie min. 60% powierzchni,
- o wysokości nie mniejszej niż 3 mm i nie większej niż 5 mm,
- o temperaturze mięknięcia wyższej niż 100°C,
- o wielkości zużycia materiału na 1 m² nie większej niż 4,0 kg,
- umożliwiający swobodny spływ wody z powierzchni jezdni w kierunku poprzecznym.

2.6.5. Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona ww. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania SRT ≥ 50.

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

2.6.6. Punktowe elementy odblaskowe (PEO)

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymującego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu wg PN-EN 1463-1:2000.

Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta.

Barwa punktowego elementu odblaskowego:

- biała - dla stałej organizacji ruchu z wyjątkiem prawostronnych linii krawędziowych,
- czerwona - dla prawostronnych linii krawędziowych jezdni

Punktowe elementy odblaskowe aktywne oprócz odbłyśników retrorefleksyjnych zawierają źródła światła (diody elektroluminescencyjne) wraz z baterią, doładowywane światłem dziennym i światłem reflektorów pojazdów.

Przy rondach i wyspach zastosowano punktowe elementy odblaskowe krawężnikowe o zakresie skupiania 360° wysyłanych wiązek światła.

Punktowe elementy odblaskowe mogą nie powinny mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Elementy te powinny być wykonywane z wysokoudarowego tworzywa sztucznego.

Punktowe elementy odblaskowe umieszcza się w osi znakowanych linii. Zaleca się, aby elementy odblaskowe umieszczane na poszczególnych liniach, znajdowały się w tym samym przekroju poprzecznym drogi.

Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub czerwona zgodnie z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury.

Właściwości i wymagania dotyczące punktowych elementów odblaskowych określone są w normie zharmonizowanej i odpowiednich aprobaty technicznych.

2.6.7. Azyle (wyspy kanalizujące)

Elementy modułowe azylu dla pieszych muszą być wykonane z recyklingu mieszaniny tworzyw sztucznych termoplastycznych (w skład, której wchodzi polipropylen, polichlorek winylu, polietylen) podlegające przetworzeniu.

Modułowość elementów powinna pozwalać na konfigurację elementów jako wielokrotność 50 cm i wysokości 10 cm.

Podział elementów azyli: - element narożny kwadratowy z zaokrąglonym narożem, - element wewnętrzny kwadratowy, - element skrajny.

W elementach narożny i zewnętrzny mogą być zamontowane punktowe elementy odblaskowe. Kolor elementów – czerwony jasny bardzo dobrze kontrastujący z nawierzchnią drogi (lub żółty), krawędź zewnętrzna – biała (żółta).

Elementy modułowe muszą być demontowane i umożliwiać powtarzalne zamontowanie. Główki śrub należy zabezpieczyć przed gromadzeniem zanieczyszczeń.

2.6.8. Separatory

Elementy modułowe separatorów muszą być wykonane tworzyw sztucznych termoplastycznych (w skład, której wchodzi polipropylen, polichlorek winylu, polietylen).

Wymiary i kształt separatorów powinien być zgodny z załącznikiem nr 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

2.6.9. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do oznakowania cienko- i grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres, co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorocieńczalnych od 5°C do 40°C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych z niniejszymi STWiORB należy do Kierownika Budowy.

Jakikolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące spełnienia wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- sprężarek,
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,
- malowarek, zintegrowanych z systemem zmechanizowanego posypywania mikrokulkami szklanymi,
- sprzętu do badań, określonego w STWiORB.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy, z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonania robót nie mogą powodować zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane.

5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić, co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić, co najwyżej 85%.

5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierówności i/lub miejsca napraw częściowych nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy w ST ustalić: rozmiary powierzchni niejednorodnej zgodnie z Systemem Oceny Stanu Nawierzchni (SOSN), odkształcenia nawierzchni (otwarte złącza podłużne, koleiny, spękania, przełomy, garby), wymagania wobec materiału do oznakowania nawierzchni i wymagania wobec Wykonawcy.

5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w STWiORB i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w Dokumentacji Projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury, STWiORB i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

5.6. Wykonanie oznakowania drogi

5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 1, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości wymaganej dla znakowania materiałami cienkowarstwowymi, zapewniającej właściwy efekt i trwałość malowania, zachowując wymiary i ostrość krawędzi.

Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Warstwa elementów odblaskowych musi być rozłożona równomiernie na całej powierzchni malowania i dawać jednolity efekt odbłasku w porze nocnej.

Wszystkie prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym.

5.6.3. Wykonanie oznakowania materiałami grubowarstwowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości nie większej niż 5mm i nie mniejszej niż 3mm, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

W przypadku mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długich odcinkach dróg) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy przed aplikacją usunąć warstwę powierzchniową betonu metodą frezowania, śrutowania lub waterblasting, aby zlikwidować pozostałości mleczka cementowego i uszorstnić powierzchnię. Po usunięciu warstwy powierzchniowej betonu, należy powierzchnię znakowaną umyć wodą pod ciśnieniem oraz zagruntować środkiem wskazanym przez producenta masy (podkład, grunt, primer) w ilości przez niego podanej.

5.6.4. Wykonanie oznakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Przy wykonywaniu oznakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania.

Nie wolno zmieniać ustalonego przez producenta rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiałów, z których wykonano punktowe elementy odblaskowe.

W przypadku znakowania nawierzchni betonowych należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność przyklejanych punktowych elementów odblaskowych do nawierzchni.

5.6.5. Wykonanie oznakowania tymczasowego

Do wykonywania oznakowania tymczasowego barwy żółtej należy stosować materiały łatwe do usunięcia po zakończeniu okresu tymczasowości. Linie wyznaczające pasy ruchu zaleca się uzupełnić punktowymi elementami odblaskowymi z odbłyśnikami także barwy żółtej.

Czasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów odblaskowych. Do jego wykonania należy stosować: farby, taśmy samoprzylepne lub punktowe elementy odblaskowe. Stosowanie farb dopuszcza się wyłącznie w takich przypadkach, gdy w wyniku przewidywanych robót nawierzchniowych oznakowanie to po ich zakończeniu będzie całkowicie niewidoczne, np. zostanie przykryte nową warstwą ścieralną nawierzchni.

Materiały stosowane do wykonywania oznakowania tymczasowego powinny także posiadać aprobaty techniczne, a producent powinien wystawiać deklarację zgodności.

5.7. Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą: frezowania mechanicznego lub wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), piaskowania, śrutowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metodą piaskowania, kulkowania, frezowania,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera. Ilość stosowanego do odnowienia materiału, należy dobrać w zależności od rodzaju i stanu oznakowania odnawianego, kierując się wskazówkami producenta materiału i zaleceniami Inżyniera.

5.8. Azyły (wyspy kanalizujące)

Wyspy kanalizujące należy wykonać o wymiarach i lokalizacji zgodnej z projektem stałej organizacji ruchu. Montaż azyli należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta elementów z tworzyw sztucznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

6.3.1.1. Zasady

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 i PN-EN 1436:2000/A1:2005.

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

Barwa żółta dotyczy tylko oznakowań tymczasowych, które także powinny być kontrolowane. Inne barwy oznakowań niż biała i żółta należy stosować zgodnie z zaleceniami zawartymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia

6.3.1.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji β i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatycznymi.

Wartość współczynnika (β powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,50, klasa B4,
- żółtej, co najmniej 0,30, klasa B2.

Wartość współczynnika β powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
- żółtej, co najmniej 0,20 klasa B1.

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436:2000, przez współrzędne chromatyczne x i y , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1.

Tablica 1 Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowania dróg

| Punkt narożny nr | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------|---|-------|-------|-------|-------|
| Oznakowanie białe | x | 0,355 | 0,305 | 0,285 | 0,335 |
| | y | 0,355 | 0,305 | 0,325 | 0,375 |
| Oznakowanie żółte klasa Y1 | x | 0,443 | 0,545 | 0,465 | 0,389 |
| | y | 0,399 | 0,455 | 0,535 | 0,431 |
| Oznakowanie żółte klasa Y2 | x | 0,494 | 0,545 | 0,465 | 0,427 |
| | y | 0,427 | 0,455 | 0,535 | 0,483 |

Pomiar współczynnika luminancji β może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Q_d , wg PN-EN 1436:2000, lub wg POD-97.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d .

Wartość współczynnika Q_d dla oznakowania nowego w ciągu 14-30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej 130 mcd m⁻² lx⁻¹ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,
- białej, co najmniej 160 mcd m⁻² lx⁻¹ (nawierzchnie betonowe), klasa Q4,
- żółtej, co najmniej 100 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa Q2,

Wartość współczynnika Q_d powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, co najmniej 100 mcd m⁻² lx⁻¹ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,
- białej, co najmniej 130 mcd m⁻² lx⁻¹ (nawierzchnie betonowe), klasa Q3,
- żółtej, co najmniej 80 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa Q1.

6.3.1.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L , określany według PN-EN 1436:2000, z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14-30 dni po wykonaniu (po oddaniu odcinka do ruchu), barwy:

- białej, na drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej 250 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa R4/5,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej 200 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa R4,
- żółtej tymczasowej, co najmniej 150 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa R3,

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej, na drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej 200 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa R4,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej 150 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa R3,
- żółtej tymczasowej, co najmniej 100 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa R2.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy:

- białej, na drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu $>2\ 500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej $150\ \text{mcd m}^{-2}\ \text{lx}^{-1}$, klasa R3,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej $100\ \text{mcd m}^{-2}\ \text{lx}^{-1}$, klasa R2,
- żółtej tymczasowej, co najmniej $100\ \text{mcd m}^{-2}\ \text{lx}^{-1}$, klasa R2.

Na nawierzchniach nowych z warstwą ścieralną z SMA zaleca się stosować materiały grubowarstwowe.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania profilowanego, nowego (w stanie wilgotnym) i eksploatowanego w okresie gwarancji wg PN-EN 1436:2000, zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej $50\ \text{mcd m}^{-2}\ \text{lx}^{-1}$, klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej $35\ \text{mcd m}^{-2}\ \text{lx}^{-1}$, klasa RW2.

Powyższe wymaganie dotyczy jedynie oznakowań profilowanych, takich jak oznakowanie strukturalne wykonywane masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami.

Wykonywanie pomiarów odbłaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obciążone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odbłasku o 20 % niższe od przyjętych w STWiORB.

6.3.1.4. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436:2000 lub POD-97. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

Szorstkość oznakowania, na którym nie zastosowano kruszywa przeciwpoślizgowego, zazwyczaj wzrasta w okresie eksploatacji oznakowania, dlatego nie należy wymagać wyższej jego wartości na starcie, a niższej w okresie gwarancji.

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odbłaskowymi pomiar nie jest możliwy.

UWAGA: Wskaźnik szorstkości SRT w normach powierzchniowych został nazwany PTV (Polishing Test Value) za PN-EN 13 036-4:2004(U). Metoda pomiaru i sprzęt do jego wykonania są identyczne z przyjętymi w PN-EN 1436:2000 dla oznakowań poziomych.

6.3.1.5. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania cienkowarstwowego oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-97 powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania: co najmniej 6.

W stosunku do materiałów grubowarstwowch i taśm ocena ta jest stosowana dopiero po 2, 3, 4, 5 i 6 latach eksploatacji oznakowania: co najmniej 6, gdy w oznakowaniu pojawiają się przetarcia do nawierzchni. Do oceny materiałów strukturalnych, o nieciągłym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje się.

Taka metoda oceny znajduje szczególnie zastosowanie do oceny przydatności materiałów do poziomego oznakowania dróg.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy oraz sprawdzenia szorstkości.

6.3.1.6. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym, że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku, wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku, wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97.

6.3.1.7. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0,89 mm,
- b) oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 5 mm,
- c) punktowych elementów odbłaskowych umieszczanych na części jezdnej drogi, co najwyżej 15mm, a w uzasadnionych przypadkach ustalonych w dokumentacji projektowej, co najwyżej 25 mm.

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

Grubość oznakowania powinna być zgodna z wielkością podaną przez producenta materiałów do oznakowania i zawartą w Aprobacie Technicznej.

Kontrola grubości oznakowania jest istotna w przypadku, gdy Wykonawca nie udziela gwarancji lub gdy nie są wykonywane pomiary kontrolne za pomocą aparatury lub poprzez ocenę wizualną.

6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko- lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniami STWiORB lub z inną częstotliwością wynikającą z poleceń Inżyniera następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby, wg POD-97.

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97.
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału; na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejeźdźności, wg POD-97.

c) kontrola wykonanego oznakowania

- widzialność w nocy
- widzialność w dzień
- szorstkości
- określenia barwy czyli oznaczenie składowych trójkromatycznych x, y przy zdefiniowanym źródle światła (2 pomiary określające pole barwy), odpowiadających wymaganiom podanym w PN-EN 1436.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy
- widzialności w dzień,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w Warunkach technicznych POD-97. W przypadku uzyskania rozbieżnych wyników pomiarów uzyskanych przez Zamawiającego i Wykonawcę należy przeprowadzić pomiary rozjemcze. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający. Badania powinien zlecać Zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego.

W przypadku konieczności wykonywania pomiarów na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości ≥ 100 km/h należy ograniczyć je do linii krawędziowych zewnętrznych w przypadku wykonywania pomiarów aparatami ręcznymi, ze względu na bezpieczeństwo wykonujących pomiary.

Metodą referencyjną wykonania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynnika luminacji jest metoda dynamiczna. Dopuszcza się wykonanie pomiarów przy pomocy aparatów ręcznych.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminacji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 2 w każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminacji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Tablica 2 Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminacji aparatami ręcznymi

| Lp. | Długość odcinka, km | Częstotliwość pomiarów, co najmniej | Minimalna ilość pomiarów |
|-----|---------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 1. | od 0 do 3 | od 0,1 do 0,5 km | 3 – 6 |
| 2. | od 3 do 10 | co 1 km | 11 |
| 3. | od 10 do 20 | co 2 km | 11 |
| 4. | od 20 do 30 | co 3 km | 11 |
| 5. | powyżej 30 | co 4 km | > 11 |

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 – 4 punktach oznakowania odcinka.

6.3.3. Badania wykonania oznakowania poziomego z zastosowaniem punktowych elementów odbłaskowych

Wykonawca wykonując oznakowanie z prefabrykowanych elementów odbłaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących,
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- temperatury powietrza i nawierzchni,
- pomiaru czasu oddania do ruchu,
- wizualną ocenę liniowości i kierunkowości przyklejenia elementów,
- równomierności przyklejenia elementów na całej długości linii,

-zgodności wykonania oznakowania z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 r.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejonych elementów, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inżynier może zlecić wykonanie badań widzialności w nocy, na próbkach zdjętych z nawierzchni i dostarczonych do laboratorium, na zgodność z wymaganiami podanymi w STWiORB lub aprobacie technicznej, wykonanych według metod określonych w PN-EN 1463-1 lub w Warunkach technicznych POD-97.

6.3.4. Zbiórce zestawienie wymagań dla materiałów

W tablicy 3 podano zbiorcze zestawienie dla materiałów.

Tablica 3 Zbiórce zestawienie wymagań dla materiałów

| Lp. | Właściwość | Jednostka | Wymagania |
|-----|----------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| 1. | Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania | | |
| | - rozpuszczalników organicznych | % (m/m) | ≤ 25 |
| | - rozpuszczalników aromatycznych | % (m/m) | ≤ 8 |
| | - benzenu i rozpuszczalników chlorowanych | % (m/m) | 0 |
| 2. | Właściwości kulek szklanych | | |
| | - współczynnik załamania światła | - | ≥ 1,5 |
| | - zawartość kulek z defektami | % | ≤ 20 |
| 3. | Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu | miesiące | ≥ 6 |

Tablica 4 Zbiórce zestawienie wymagań dla oznakowań na drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu > 2 500 pojazdów rzeczywistych na dobę na pas

| Lp. | Właściwość | Jednostka | Wymagania | Klasa |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------|-------|
| 1. | Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania nowego (w ciągu 14-30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: | | | |
| | - białej | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | ≥ 250 | R4/5 |
| | - żółtej tymczasowej | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | ≥ 150 | R3 |
| 2. | Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy | | | |
| | - białej | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | ≥ 200 | R4 |
| | - żółtej | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | ≥ 100 | R2 |
| 3. | Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy białej | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | ≥ 150 | R3 |
| 4. | Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | ≥ 50 | RW3 |
| 5. | Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | ≥ 35 | RW2 |
| 6. | Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: | | | |
| | - białej na nawierzchni asfaltowej | - | ≥ 0,40 | B3 |
| | - białej na nawierzchni betonowej | - | ≥ 0,50 | B4 |
| | - żółtej | - | ≥ 0,30 | B2 |
| 7. | Współczynnik luminancji β dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania), barwy: | | | |
| | - białej na nawierzchni asfaltowej | - | ≥ 0,30 | B2 |
| | - białej na nawierzchni betonowej | - | ≥ 0,40 | B3 |
| | - żółtej | - | ≥ 0,20 | B1 |
| 8. | Współczynnik luminancji Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: | | | |
| | - białej na nawierzchni asfaltowej | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | ≥ 130 | Q3 |
| | - białej na nawierzchni betonowej | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | ≥ 160 | Q4 |
| | - żółtej | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | ≥ 100 | Q2 |
| 9. | Współczynnik luminancji Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: | | | |
| | - białej na nawierzchni asfaltowej | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | ≥ 100 | Q2 |
| | - białej na nawierzchni betonowej | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | ≥ 130 | Q3 |
| | - żółtej | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | ≥ 80 | Q1 |
| 10. | Szorstkość oznakowania eksploatowanego | wskaźnik SRT | ≥ 45 | S1 |
| 11. | Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach: | skala LCPC | ≥ 6 | - |
| 12. | Czas schnięcia materiału na nawierzchni: | | | |
| | - w dzień | h | ≤ 1 | - |

| | – w nocy | h | ≤ 2 | – |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|
| Tablica 5 Zbiorecze zestawienie wymagań dla oznakowań na pozostałych drogach nie wymienionych w tablicy 5 | | | | |
| Lp. | Właściwości | Jednostka | Wymagania | Klasa |
| 1. | Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania nowego (w ciągu 14-30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: – białej – żółtej tymczasowej | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | ≥ 200 ≥ 215 | R4 R3 |
| 2. | Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania eksploatowanego od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: – białej – żółtej | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | ≥ 150 ≥ 100 | R3 R2 |
| 3. | Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy białej | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | ≥ 100 | R2 |
| 4. | Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | ≥ 50 | RW3 |
| 5. | Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | ≥ 35 | RW2 |
| 6. | Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – białej na nawierzchni betonowej – żółtej | – – – | $\geq 0,40$ $\geq 0,50$ $\geq 0,30$ | B3 B4 B2 |
| 7. | Współczynnik luminancji β dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania), barwy: – białej – żółtej | – – | $\geq 0,30$ $\geq 0,20$ | B2 B1 |
| 8. | Współczynnik luminancji Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – białej na nawierzchni betonowej – żółtej | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | ≥ 130 ≥ 160 ≥ 100 | Q3 Q4 Q2 |
| 9. | Współczynnik luminancji Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – białej na nawierzchni betonowej – żółtej | $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ | ≥ 100 ≥ 130 ≥ 80 | Q2 Q3 Q1 |
| 10. | Szorstkość oznakowania eksploatowanego | wskaźnik SRT | ≥ 45 | S1 |
| 11. | Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach | skala LCPC | ≥ 6 | – |
| 12. | Czas schnięcia materiału na nawierzchni: – w dzień – w nocy | h h | ≤ 1 ≤ 2 | – – |

6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z Dokumentacją Projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r., powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5 mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości,
- dla punktowych elementów odbłaskowych, lokalizacja elementu względem krawędzi nawierzchni odległości podanej w Dokumentacji Projektowej, może odbiegać o ± 1 cm, a lokalizacja między elementami w linii krawędziowej może różnić się o ± 50 mm.
- przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m² (metr kwadratowy) wykonanego oznakowania poziomego w rozbiciu na technologię i rodzaj znaku,
- 1 szt. (sztuka) wykonanego punktowego elementu odblaskowego (PEO)

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami Inżyniera, Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeśli wszystkie badania i pomiary, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu.
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,
- wykonaniu podkładu (primeru) na nawierzchni betonowej.

8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w POD-97.

Minimalny okres gwarancyjny dla oznakowania grubowarstwowego, oznakowania taśmami i punktowymi elementami odblaskowymi: co najmniej 24 miesiące.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za jednostkę obmiarową wg p.7.1 oznakowania poziomego, według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową i przepisami w zakresie oznakowania poziomego,
- naniesienie na masę pokrycia z mikrokulek szklanych i kruszywa przeciwpoślizgowego,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia Robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca prowadzenia robót,
- usunięcie istniejącego oznakowania poziomego
- dostawa i montaż wysp kanalizacyjnych z elementów z tworzyw sztucznych zgodnie z dokumentacją projektową oraz wytycznymi producenta
- dostawa i montaż punktowych elementów odblaskowych zgodnie z dokumentacją projektową oraz wytycznymi producenta
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wykonawca powinien uwzględnić wszelkie koszty związane z utrzymaniem (zgodnie z wymaganiami określonymi w niniejszej ST) oznakowania w okresie gwarancji (określonym w umowie), od daty wystawienia Świadczenia przejęcia (całości robót) - przez Inżyniera/ Zamawiającego.

10. LITERATURA

1. PN-C-81400:1989 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
2. PN-O-79252:1985 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
3. PN-EN 1423:2000/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg - Materiały do posypywania. - Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)
- 3a. PN-EN 1423:2000/ A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg - Materiały do posypywania - Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1)
4. PN-EN 1436:2007 (U) Materiały do poziomego oznakowania dróg - Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg
- 4a. PN-EN 1436:2007 (U) Materiały do poziomego oznakowania dróg - Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1)
5. PN-EN 1463-1:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu
- 5a. PN-EN 1463-1:2000:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu (Zmiana A1)
- 5b. PN-EN 1463-2:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 2: Badania terenowe
6. PN-EN 1871:2003 Materiały do poziomego oznakowania dróg - Właściwości fizyczne
- 6a. PN-EN 13036-4:2004(U) Drogi samochodowe i lotniskowe - Metody badań - Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła
7. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041)
9. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997
10. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie spełniać powinny notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2014)
12. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
13. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)
15. Art.30 Ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo Zamówień Publicznych (tekst jednolity Dz. U. z 2006r, Nr 164 poz. 1163) [Normy, Specyfikacje i aprobaty techniczne oraz kody CPV używane do opisu przedmiotu zamówienia].
16. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r., o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881)

D-07.02.01**OZNAKOWANIE PIONOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe wykonania i odbioru robót z oznakowaniem pionowym w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego, zgodnie z lokalizacją wg Projektu Stałej Organizacji Ruchu.

Znaki pionowe kolidujące ze skrajnią drogi lub szerokością użytkową drogi lub chodnika należy ustawić na słupkach z wysięgnikiem lub słupkach odgiętych w kierunku przeciwnym do pasa ruchu.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1.** Znak drogowy pionowy – element wyposażenia drogi składający się z tarczy znaku z umieszczonym na niej, w sposób trwały, odblaskowym licem.
- 1.4.2.** Znak drogowy podświetlany – znak, w którym wewnętrzne źródło światła umieszczone jest za przezroczystym licem znaku.
- 1.4.3.** Znak drogowy oświetlany – znak, którego lico jest oświetlane źródłem światła umieszczonym na zewnątrz znaku.
- 1.4.4.** Tarcza znaku - płaska sztywna powierzchnia, na której w sposób trwały umieszczone jest lico znaku.
- 1.4.5.** Kaseta znaku - rodzaj tarczy znaku w formie konstrukcji w kształcie graniastosłupa prostego lub walca.
- 1.4.6.** Lico znaku - przednia część znaku, wykonana z materiału o właściwościach odblaskowych (o odbiciu powrotnym - współdrożnym) posiadające parametry zgodne z Tab.1.7 Załącznika Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r., wraz z naniesioną treścią.
- 1.4.7.** Uchwyt montażowy - element stalowy lub aluminiowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.
- 1.4.8.** Konstrukcja wsporcza znaku - każdy rodzaj konstrukcji (słupki, słup, słupy, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) wraz z fundamentem gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki.
- 1.4.9.** Konstrukcja bezpieczna – konstrukcja wsporcza znaku spełniająca wymagania normy: PN-EN 12767 w określonych kategoriach pochłaniania energii zderzenia oraz poziomach bezpieczeństwa użytkowników pojazdu większych od zera.
- 1.4.10.** Znak drogowy nowy - znak na drodze w okresie 3 miesięcy od daty montażu, jednak nie dłużej niż 12 miesięcy od daty produkcji.
- 1.4.11.** Znak drogowy użytkowany (eksploatowany) - znak na drodze po upływie 3 miesięcy od daty montażu lub znak po 12 miesiącach od daty produkcji.
- 1.4.12.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami aktualnymi na dzień wydania ST oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.2. Dopuszczenie do stosowania**2.2.1. Znaki drogowe**

Znaki drogowe powinny spełniać wymagania Załącznika Nr 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r.

Producent znaków drogowych pionowych, w tym podświetlanych i oświetlanych jest obowiązany posiadać dla swojego wyrobu Certyfikat Zgodności WE lub Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych zgodnie z normą PN EN 12899-1 nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą. Producent wystawia przez siebie Deklarację Właściwości Użytkowych i oznacza wyrób symbolem CE. Folie odblaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać Certyfikat Zgodności WE lub Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych i wystawioną przez producenta folii Deklarację Właściwości Użytkowych.

2.2.2. Konstrukcje wsporcze

Producent konstrukcji wsporczych do znaków drogowych pionowych powinien posiadać Certyfikat Zgodności WE lub Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych zgodnie z normą PN EN 12899-1 nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą. Producent wystawia przez siebie Deklarację Właściwości Użytkowych i oznacza wyrób oznakowaniem CE.

Producent konstrukcji wsporczych, które nie zostały objęte normą PN EN 12899-1, takie jak konstrukcje ramowe, wysięgnikowe i bramowe obowiązany jest zaprojektować i wykonać je zgodnie z normą PN EN 1090-1 i PN EN 1090-2 lub/i PN EN 1090-3, oraz posiadać Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji lub Certyfikat Zgodności Zakładowej Kontroli Produkcji w zakresie tych norm. Producent wystawia dla tych konstrukcji Deklarację Właściwości Użytkowych i oznacza wyrób oznakowaniem CE.

Producent konstrukcji bezpiecznych obowiązany jest posiadać certyfikat zgodności WE lub Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych, lub posiadać świadectwo z badań zderzeniowych wykonanych przez akredytowaną jednostkę i wystawiać Deklarację Właściwości Użytkowych zgodnie z normą PN EN 1090-1 do tych konstrukcji. W dokumentach tych zawarte są zapisy o spełnianych klasach prędkości, kategoriach pochłaniania energii zderzenia i poziomach bezpieczeństwa.

2.3. Stosowane materiały

2.3.1. Tarcza znaku

Materiały użyte na lico i tarczę znaku powinny odpowiadać materiałom użytym do badań certyfikujących na uzyskanie certyfikatu zgodności WE lub Certyfikatu Stałości Właściwości Użytkowych. Technologia wykonania znaku powinna odpowiadać technologii deklarowanej w procesie certyfikacji.

2.3.2. Konstrukcje wsporcze

2.3.2.1. Wszystkie materiały użyte do wykonania konstrukcji wsporczych nie mogą posiadać wad zewnętrznych takich jak: spękania, łuski, krzywizny, rysy, zwalcowania, naderwania, grudy.

2.3.2.2. Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych mogą być betonowe lub inne zgodne z projektem lub zaakceptowane przez upoważnionego przedstawiciela Zamawiającego. Konstrukcje wsporcze tworzą z fundamentem całość do obliczeń konstrukcyjnych.

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Dla fundamentów Wykonawca opracuje i przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia dokumentację techniczną zgodną z obowiązującymi przepisami. Posadowienie fundamentów należy wykonać na głębokość poniżej przemarzania gruntu. Koszt opracowania dokumentacji technicznej Wykonawca uwzględni w cenie jednostkowej.

2.3.2.3. Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z Dokumentacją projektową opracowaną przez Wykonawcę uwzględniającą wymagania postawione w PN-EN 12899-1 i STWiORB oraz zaakceptowaną przez Inżyniera. Konstrukcje wsporcze ramowe, wysięgnikowe, bramowe i inne nie objęte normą PN-EN 12899-1, umieszczone na drodze po 01.07.2014 r. powinny być zaprojektowane i wykonane według normy PN-EN 1090-1 i PN EN 1090-2 lub/i PN EN 1090-3.

Konstrukcje wsporcze do znaków należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe umieszczenie w pasie drogowym.

W przypadku znaków drogowaskazowych Wykonawca uwzględni w dokumentacji odpowiednią ilość, długość i konstrukcje słupków dostosowaną do rozmiaru znaków drogowaskazowych. Koszty związane z wykonaniem stabilnej konstrukcji wsporczej w zależności od rozmiaru znaku drogowaskazowego (odpowiednia ilość i konstrukcja słupków) Wykonawca uwzględni w cenie jednostkowej. Ewentualne zwiększenie ilości słupków koniecznych do montażu znaku drogowaskazowego oraz rodzaj zastosowanej konstrukcji słupków nie mogą być podstawą do roszczeń o zwiększenie wynagrodzenia Wykonawcy za roboty.

Zakres dokumentacji powinien obejmować opis techniczny, obliczenia statyczne uwzględniające strefy obciążenia wiatrem dla określonej lokalizacji, inne obciążenia oraz rysunki techniczne konstrukcji wsporczych wraz z fundamentem.

2.3.2.4. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, oraz elementów służących do zamocowania znaków, obowiązany jest do wydania gwarancji. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego.

2.4. Wymagania dotyczące wyrobów

2.4.1. Warunki wykonania dla tarczy znaku

Tarcza znaku powinna spełniać następujące wymagania:

- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa - bez wgłęć, pofałdowań; dopuszczalna nierówność punktowa nie powinna przekraczać 1 mm,
- tylna powierzchnia tarczy znaku oraz profile okalające, usztywniające i ramki powinny być barwy szarej,
- tarcza znaku powinna być wykonana z materiału odpornego na korozję lub zabezpieczona przed korozją,
- narożniki tarczy znaku i powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w Załączniku Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano,
- łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia,
- powierzchnia tarczy znaku powinna być zabezpieczona przed procesami korozji, a tylna powierzchnia tarczy znaku z blachy i znaku o konstrukcji warstwowej powinna być zabezpieczona dodatkowo ochronną, powłoką lakierniczą,
- tarcza znaku wykonanego z blachy stalowej powinna być zabezpieczona antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe,
- krawędzie tarczy znaku wykonanego z blachy powinny być równe, nieostre, gięte podwójnie na całym obwodzie bez osłabiających nacięć i przewężeń na narożach oraz powinny być zabezpieczone antykorozyjnie i usztywnione na całym obwodzie; zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, którym tarcza (lub segment tarczy w znakach drogowych składanych) była poddana, muszą być usunięte,
- krawędzie tarczy znaku wykonanego z płyty o konstrukcji warstwowej powinny być zabezpieczone na całym obwodzie profilem metalowym zabezpieczonym antykorozyjnie lub z tworzywa sztucznego,
- odpowiednia sztywność tarczy znaku wykonanego z płyty warstwowej powinna być uzyskana dzięki właściwościom płyty warstwowej, a mocowanie jej do konstrukcji wsporczej należy zapewnić poprzez zamontowane profile montażowe.

2.4.2. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej lica znaku

Folia odblaskowa (o odbiciu powrotnym współdrożnym) użyta na lico znaku powinna spełniać wymagania określone w normie EN 12899-1 lub ETA i w Załączniku Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r.

Lico znaku należy wykonać z materiałów odblaskowych spełniających wymagania dla folii określonego typu. Typ folii na znaku powinien być zgodny z Załącznikiem Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r.

Folie odblaskowe po aplikacji na tarcze znaków powinny posiadać odpowiednie właściwości fotometryczne zachowując minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku w gwarantowanym przez producenta folii okresie trwałości, zgodnym z przeznaczeniem i trwałością tarczy znaku, oraz pełne związanie folii z tarczą znaku przez cały ten okres.

Każdy symbol znaku oraz obrzeża znaków trójkątnych, okrągłych, prostokątnych powinny być wykonane metodą druku cyfrowego lub sitodruku przy zastosowaniu farb transparentnych odpowiednich dla rodzaju folii odblaskowych lub też z kolorowych transparentnych folii ploterowych. W przypadku barwy czarnej dopuszczalne jest zastosowanie farb kryjących przeznaczonych do druku folii odblaskowych lub zastosowanie folii nieodblaskowej barwy czarnej. W przypadku barwy szarej dopuszczalny jest zadruk poprzez zastosowanie rastra.

Farby sitodrukowe powinny zapewnić odporność na działanie promieniowania UV i trwałość nie niższą niż trwałość użytej folii. Powstałe zacieki przy nanoszeniu farb transparentnych na odblaskową część znaku nie mogą przekraczać pola tolerancji $\pm 1,0$ mm w każdym kierunku. Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, wolna od występowania lokalnych nierówności, pofałdowań lub przebarwienia koloru.

Dla znaków wykonanych z folii odblaskowej określonego typu treść znaku należy wykonać metodą druku cyfrowego lub z kolorowych transparentnych folii ploterowych poprzez wycięcie oraz wybranie liter i symboli stanowiących treść znaku. Dla znaków wykonanych z folii typu 1 treść znaku może być wycinana i naklejana na tę folię z folii odblaskowych barwnych tego samego typu.

Dla zapewnienia właściwej czytelności treści znaków w różnych warunkach atmosferycznych (przy dużych i szybko zmieniających się różnicach temperatur i wilgotności powietrza), na lica znaków wykonanych z kolorowych transparentnych folii ploterowych można nanieść dodatkową folię bezbarwną zapobiegającą roseniu, szronieniu lub innym zjawiskom negatywnie wpływającym na czytelność i odblaskowość znaku. Folia ta powinna być kompatybilna z użytymi pozostałymi materiałami służącymi do wykonania lica znaku.

Dla zapewnienia ochrony powierzchni znaków przed uszkodzeniem w postaci napisów lub wklejek można nanieść dodatkową folię bezbarwną (tzw. folię antygraffiti) umożliwiającą usuwanie z powierzchni znaków obcych elementów bez uszkodzenia wierzchniej warstwy. Folia ta powinna być kompatybilna z użytymi pozostałymi materiałami służącymi do wykonania lica znaku.

Do czasowego zasłonięcia treści znaku lub jej części należy zastosować taśmy (folie) magnetyczne, które nie spowodują trwałego uszkodzenia powierzchni w trakcie eksploatacji oraz przy usuwaniu materiału użytego do przesłonięcia treści znaków.

Do zasłonięcia treści znaków na dłuższy okres, należy używać taśm magnetycznych (tzw. folii magnetycznych) lub pokrowców z tkaniny w ciemnym kolorze: szary, czarny, granatowy, ciemnozielony.

2.5. Wymagania jakościowe

Powierzchnia lica znaku nowego powinna być równa, gładka, bez rozwarstwień, pęcherzy i odklejeń na krawędziach. Na powierzchni może występować w obrębie jednego pola 40x40 mm nie więcej niż 1 usterka na powierzchni (np. pęcherz lub załamanie) o wielkości najwyżej 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni nie mogą występować jakiegokolwiek zarysowania.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez zniszczenia folii. Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odbłaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż podane w p. 2.6.2.

Lica znaków wykonane drukiem sitowym lub cyfrowym powinny być wolne od smug i cieni. Sprawdzenie polega na ocenie wizualnej.

Na znakach w okresie gwarancji, na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 40 x 40 mm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rysów szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 100 mm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

Na znakach w okresie gwarancji dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm² każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm² każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm. Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku.

Powyższe wady podlegają gwarancji w przypadku powstania ich z powodu wady materiałowej lub produkcyjnej, a nie wynikających z uszkodzeń mechanicznych.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakiegokolwiek rysu, sięgającego przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach eksploatowanych istnienie takich rysów jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach eksploatowanych dopuszczalne jest występowanie co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 40x40 mm. W znakach nowych żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

2.6. Wymagania dla znaków i konstrukcji wsporczych

Znaki i konstrukcje wsporcze powinny spełniać następujące minimalne wymagania podane w Tabeli 1.

Tabela 1. Parametry znaków drogowych pionowych

| Parametr | Jednostka | Wymaganie | Klasa wg PN-EN 12899-1 |
|-----------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru | - | Dostosowane do warunków lokalnych i prędkości wiatru zgodnej z PN EN 1991 1-4 | ≥WL2 |
| Wytrzymałość na obciążenie skupione pionowe | kN | ≥ 0,15 | PL1 |
| Maksymalne tymczasowe odkształcenie | mm/m | ≤ 25 | TDB4 |
| Odkształcenie trwałe | mm/m | 20 % odkształcenia chwilowego | - |
| Rodzaj krawędzi znaku | - | Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym | E2 |
| Przewiercanie lica znaku | - | Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu | P3 |

2.7. Tolerancje wymiarowe znaków drogowych

2.7.1. Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie pryzmiarem liniowym:

- wymiary zewnętrzne tarcz znaków o powierzchni < 1 m² powinny być powiększone w stosunku do wymiarów lic podanych w opisach szczegółowych Załącznika Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. o tyle aby lico było naklejone na części płaskiej znaku ale nie więcej jak o 10 mm z tolerancją ± 5 mm.

- wymiary zewnętrzne tarcz znaków o powierzchni > 1 m² powinny być powiększone w stosunku do wymiarów lic podanych w opisach szczegółowych Załącznika Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. o tyle aby lico było naklejone na części płaskiej znaku ale nie więcej jak o 15 mm z tolerancją ± 10 mm.

2.7.2. Tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzone przymiarem liniowym:

- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą $\pm 1,5$ mm,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą ± 2 mm.

2.8. Znaki drogowe podświetlane

2.8.1. Wymagania ogólne dotyczące znaków podświetlanych

Znaki drogowe podświetlane powinny być wykonane jako urządzenia, których integralnym składnikiem jest źródło światła umieszczone w obudowie oraz lico znaku wykonane z materiału przepuszczającego światło. Znak podświetlany powinien być wykonany w klasie szczelności o stopniu nie niższym niż IP44.

Znaki drogowe podświetlane wykonuje się jako znaki odblaskowe.

Znaki drogowe podświetlane mogą być wykonywane z użyciem płyt z tworzyw sztucznych przewodzących światło w swym przekroju, w które wbudowuje się diody lub inne źródła światła, podświetlające płyty w sposób zapewniający równomierne podświetlenie lica.

2.8.2. Lico znaku podświetlanego

Lico znaku powinno być tak wykonane, aby nie występowały niedokładności w postaci pęcherzy lub pęknięć. Niedopuszczalne są lokalne nierówności oraz cząstki mechaniczne zatopione w warstwie podświetlanej.

2.9. Znaki drogowe oświetlane

2.9.1. Wymagania ogólne dotyczące znaków oświetlanych

Znaki drogowe oświetlane wykonuje się jako znaki odblaskowe.

Oprawy oświetleniowe umieszcza się na zewnątrz znaku oświetlając w nocy lico znaku.

2.10. Materiały do montażu znaków drogowych

Wszystkie łączniki metalowe przewidziane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych korbów. Wszystkie materiały do montażu znaków drogowych powinny być zabezpieczone powłokami antykorozyjnymi przed procesami korozji lub wykonane z materiału odpornego na korozję.

2.11. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wszystkie materiały użyte do wykonania robót należy przechowywać w odpowiednich warunkach zgodnie ze sztuką budowlaną, tak aby nie ulegały uszkodzeniom.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu pozwalającego na umieszczenie oznakowania stosownie do zakresu oznakowania, warunków terenowych itp.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.2. Transport znaków drogowych pionowych

Znaki drogowe należy na okres transportu odpowiednio zabezpieczyć, tak aby nie ulegały przemieszczaniu i nieuszkodzone dotarły do odbiorcy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z Dokumentacją projektową oraz pkt 1.5 Załącznika Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r.

Miejsce wykonywania prac należy oznakować, w celu zabezpieczenia pracowników i kierujących pojazdami na drodze.

5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją projektową opracowaną przez Wykonawcę robót i zaakceptowaną przez Inżyniera oraz szczegółową specyfikacją. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością ± 2 cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem lub zagęszczoną podsypką z gruntów niespoistych. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

5.3.1. Inne rodzaje fundamentów

W przypadku stosowania innych rozwiązań posadowienia (pale fundamentowe, fundamenty wbijane, wkręcane itp.) stosować należy się do odpowiednich norm, projektu zaakceptowanego przez Inżyniera oraz zaleceń Inżyniera.

5.3.4. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje ramowe, wysięgnikowe i bramowe, umieszczone na drodze po 01.07.2014 r., należy zamontować zgodnie z tolerancjami zawartymi w normie PN EN 1090-2 lub PN EN 1090-3,

Dla pozostałych konstrukcji wsporczych dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku powinny wynosić:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż ± 1 %,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż ± 2 cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż $+ 5$ cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Załącznikiem Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

5.4. Umieszczanie konstrukcji wsporczych

5.4.1. Poziom górnej powierzchni fundamentu

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym - pożądane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 3 cm, a dla fundamentów konstrukcji bramowych i wysięgnikowych nie więcej niż 10 cm. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 10 cm.

5.4.2. Barwa konstrukcji wsporczej

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych powinny mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się naturalną barwę pokryć cynkowanych. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

5.4.3. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku powinna być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób utrudniający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą powinny umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, demontaż tarczy znaku z konstrukcji oraz jej ponowny montaż przez cały okres użytkowania znaku.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

5.4.4. Urządzenia elektryczne na konstrukcji wsporczej

Przy umieszczaniu na konstrukcji wsporczej znaku drogowego jakichkolwiek urządzeń elektrycznych - obowiązują zasady oznaczania i zabezpieczania tych urządzeń, określone w obowiązujących przepisach i zaleceniach dotyczących urządzeń elektroenergetycznych.

Każda skrzynka elektryczna powinna być zabezpieczona zamkiem. Poziomem ochrony przed przenikaniem kurzu i wody, określonym w EN 60529, powinien być poziom minimum 2 dla cząstek stałych i poziom minimum 3 dla wody.

5.4.5. Źródło światła znaku drogowego podświetlanego oraz znaku drogowego oświetlanego

Źródła światła powinny spełniać wymagania i być zgodne z normą PN EN 12899-1.

5.4.6. Warunki dla oprawy oświetleniowej znaku drogowego podświetlanego

Obudowa znaku podświetlanego powinna być zaprojektowana z uwzględnieniem niezawodnego przenoszenia wszystkich sił statycznych i dynamicznych na zamocowanie i konstrukcje podtrzymującą. Ściany obudowy powinny być zaprojektowane tak, aby spełnić wymagania statyczne. Naroża powinny być zaokrąglone według zasad jak w punkcie 2.4.1. Produkt powinien zapewniać, stopień ochrony minimum IP23 wg PN-EN60529.

5.4.7. Warunki dla oprawy oświetleniowej znaku drogowego oświetlanego

Zewnętrzne oprawy oświetleniowe powinny być zgodne z PN-EN 60598-1. Minimalnym poziomem zabezpieczenia konstrukcji wsporczych znaków, skrzynek elektrycznych zawierających urządzenia elektryczne, obudów znaków podświetlanych, opraw oświetleniowych i ich obudów przed przenikaniem kurzu i wody, określonym w PN-EN 60529, powinien być poziom 2 dla cząstek stałych i poziom 3 dla wody. Podstawą do określenia tych poziomów minimalnych powinien być poziom IP podany w wymaganiach klienta lub nabywcy. Zaleca się, aby oprawa była zbudowana jako zamknięta, o stopniu ochrony IP53 dla komory lampowej i co najmniej IP23 dla komory statecznika wg PN-EN 60529.

Oprawa oświetleniowa powinna spełniać ponadto następujące wymagania:

- dla opraw zawieszanych na wysokości poniżej 2,5 m klosz oprawy powinien być wykonany z materiałów odpornych na uszkodzenia mechaniczne,
- w oznaczeniu oprawy powinien być podany rok produkcji.

Oprawa oświetleniowa stanowiąca integralną część znaku oświetlanego umieszczana jest przed licem znaku i powinna być sztywno i trwale związana z tarczą znaku lub konstrukcją wsporczą. Zaleca się, aby oprawy były montowane tak, żeby nie zasłaniały kierowcom lica znaku.

5.4.8. Oznakowanie wyrobu

Każdy wykonany znak drogowy powinien mieć naklejoną na tylnej stronie znaku naklejkę zawierającą następujące informacje:

- a) siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- b) identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę techniczną, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek, według specyfikacji technicznej,
- c) numer i rok normy, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,
- d) numer certyfikatu zgodności WE lub Certyfikatu Stałości Właściwości Użytkowych,
- e) numer Deklaracji Właściwości Użytkowych z datą wystawienia,
- f) numer jednostki certyfikującej która brała udział w procesie certyfikacji,
- g) oznakowanie CE,
- h) ostatnie dwie cyfry roku, w którym naniesiono oznakowanie CE,
- i) klasy istotnych właściwości wyrobu,
- j) datę produkcji,
- k) oznaczeniem dotyczącym materiału lica znaku.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia. Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej o powierzchni nie większej niż 30 cm².

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasad kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Zamawiający może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów. Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami zawartymi w Tabeli 2.

Tabela 2. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów.

| Lp. | Rodzaj badania | Liczba badań | Opis badań | Ocena wyników badań |
|-----|----------------|--------------------|-----------------------------------|---------------------|
| 1. | Sprawdzenie | od 5 do 10 badań z | Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym | |

| | | | | |
|----|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| | powierzchni | wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów | okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp. | Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 |
| 2. | Sprawdzenie wymiarów | | Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.) | |

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z Dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary znaków, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność ustawienia konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.4.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Określenie jednostki obmiarowej następuje jednocześnie z określeniem podstawowych cech obiektu, którego ta jednostka dotyczy.

Dla znaków określa się ich wielkości i rodzaje wymaganych folii lic.

Dla pozostałych konstrukcji wsporczych określa się odpowiednio ich rodzaj: kratownice płaskie, konstrukcje słupowe, konstrukcje wysięgnikowe, bramownice itp. oraz łączną powierzchnię znaków przewidzianych do zamontowania na konstrukcji wskazując zakres powierzchni:

- do 4,5 m²,
- powyżej 4,5 m² do 10 m²,
- powyżej 10 m² do 18 m²,
- powyżej 18 m² do 30 m²,
- powyżej 30 m².

Jednostką obmiarową jest 1 szt. (sztuka) znaków drogowych zgodnie z p. 1.3.

Jednostką obmiarową jest 1 szt. (sztuka) słupków znaków drogowych

Jednostką obmiarową jest 1 szt. (sztuka) przestawianych znaków drogowych z wymianą słupka

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z STWiORB, poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór ostateczny

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST podlegają niezbędnym poprawkom lub rozbiorce i ponownemu wykonaniu, zależnie od decyzji Inżyniera, na koszt i staraniem Wykonawcy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej oznakowania pionowego jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
 - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji.
 - opracowanie przez Wykonawcę projektu technicznego fundamentów konstrukcji wsporczych, z zatwierdzeniem u Inżyniera,
 - wykonanie wykopów pod fundamenty wraz z odwozem materiału na wysypisko Wykonawcy z kosztami składowania i utylizacji,
 - montaż i demontaż deskowania fundamentu,
 - wykonanie fundamentów konstrukcji wsporczych,
 - opracowanie przez Wykonawcę projektu technicznego kompletnych konstrukcji słupów kratowych oraz konstrukcji wysięgnikowych w przypadku konieczności zastosowania, w zależności od rozmiarów znaków drogowych, z
 - dostarczenie i ustawienie kompletnych konstrukcji wsporczych,
 - wykonanie tarcz znaków w odpowiedniej wielkości (w tym koszty ewentualnej dokumentacji technicznej określającej rozmiar tablic), dostarczenie oraz zamocowanie tarcz znaków drogowych i tablic drogowych, z
 - utrzymanie miejsca Robót i nawierzchni w czystości,
 - przeprowadzenie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
 - oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
 - wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST,
- zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-EN 12899-1 | Stałe pionowe znaki drogowe - Część 1. Znaki stałe. |
| 2. | PN-EN 12899-5 | Stałe pionowe znaki drogowe - Część 5 Badanie wstępne typu. |
| 3. | PN-EN 12767 | Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych - wymagania i metody badań. |
| 4. | PN-EN 1090-1 | Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych. |
| 5. | PN-EN 1090-2 | Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 2: Wymagania dotyczące konstrukcji stalowych. |
| 6. | PN-EN 1090-3 | Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 3: Wymagania techniczne dotyczące wykonania konstrukcji aluminiowych. |
| 7. | PN-EN 1990 | Podstawy projektowania konstrukcji. |
| 8. | PN-EN 1991-1-1 | Oddziaływania na konstrukcje; Część 1-1: Oddziaływania ogólne - Ciężar objętościowy, ciężar własny. |
| 9. | PN-EN 1991-1-4 | Oddziaływania na konstrukcje; Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru. |
| 10. | PN EN 1992-1-1 | Projektowanie konstrukcji z betonu; Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków. |
| 11. | PN-EN 1993-1-1 | Projektowanie konstrukcji stalowych; Część 1-1: Wymagania ogólne. |
| 12. | PN EN 1993-1-8 | Projektowanie konstrukcji stalowych; Część 1-8: Projektowanie węzłów. |
| 13. | PN-88/C-81523 | Wyroby lakierowane - Oznaczanie odporności powłoki na działanie mgły solnej. |
| 14. | PN-EN 206 | Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 15. | PN-EN ISO 1461 | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymaganie i badanie. |
| 16. | PN-EN 10240 | Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych. |
| 17. | PN-EN 60529 | Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP). |
| 18. | PN-EN 60598-1 | Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania. |
| 19. | PN-EN 60598-2 | Oprawy oświetleniowe - Wymagania szczegółowe -Oprawy oświetleniowe |

- drogowe.
- 20. PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
 - 21. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
 - 22. PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część I Terminologia i ogólne systemy badań.

10.2. Inne dokumenty

- 1. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881, z 2009 r. Nr 18, poz. 97, z 2010 r. Nr 114, poz. 760 i z 2011 r. Nr 102, poz. 586, z 2012 r. poz. 951 i z 2013 r. poz. 898)
- 2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181, z 2008 r. Nr 67 poz. 413, Nr 126 poz. 813 Nr 235 poz. 1596, z 2010 Nr 65 poz. 411 i z 2011 Nr 89 poz. 508, Nr 124 poz. 702, Nr 133 poz. 772, z 2013 r. poz. 891 i poz. 1326)
- 3. Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczenia na drogach (Dz. U. Nr 220, poz. 2181).
- 4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497 i z 2010 r. Nr 34, poz. 183)
- 5. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.
- 6. CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surface colours for visual signalling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji optycznej)
- 7. CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (Odbicie powrotne - współdrożne -- definicja i pomiary)

D-08.01.01. KRAWĘŻNIKI BETONOWE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników betonowych w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Specyfikacja Techniczna (STWiORB) obejmuje wszystkie roboty związane z wykonaniem, kontrolą i odbiorem ustawienia:

- krawężników betonowych 15x30cm i 15x22cm na ławie betonowej z oporem;
 - krawężników betonowych (oporników betonowych) 12x25cm na ławie betonowej z oporem;
- zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1.** Krawężniki betonowe – prefabrykat betonowy, jako oddzielny element lub w połączeniu z innymi elementami, przeznaczonymi do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach, stosowany w celu ograniczenia albo wyznaczenia granicy rzeczywistej lub wizualnej oraz jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.
- 1.4.2.** Ława – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.
- 1.4.3.** Podsypka – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.
- 1.4.4.** Wymiar nominalny – wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchylek.
- 1.4.5.** Pozostałe określenia podstawowe – zgodnie z obowiązującymi polskimi normami oraz definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

2.2. Krawężniki betonowe

Kształt i wymiary krawężników powinny być zgodne z Projektem.

Na łukach w planie o promieniu $R \leq 12\text{m}$ należy ustawiać krawężniki łukowe o promieniu najbardziej zbliżonym do projektowanego. W wyjątkowych przypadkach Inżynier może dopuścić zastosowanie krawężników krótkich, odpowiednio dociętych za pomocą zatwierdzonego sprzętu. Na promieniach o łuku $R \leq 2\text{m}$ nie dopuszcza się używania krawężników prostych, jedynie łukowych.

Do cięcia krawężników należy stosować metodę zatwierdzoną przez Inżyniera. Nie dopuszcza się do wbudowania krawężników połamanych lub ciętych inną metodą niż zatwierdzona.

Przy stosowaniu krawężników 15x22cm (najazdowych) w miejscach koniecznych obniżen światła krawężnika należy stosować krawężniki skośne o przekroju dostosowanym do krawężnika w miejscu obniżenia.

2.2.1. Rodzaje

W zależności od kształtu przekroju poprzecznego rozróżnia się następujące rodzaje krawężników betonowych:

- prostokątne ścięte - rodzaj „a”,
- prostokątne - rodzaj „b”,
- wyspowe - rodzaj „c”.

2.2.2. Odmiany

W zależności od technologii i produkcji krawężników betonowych, rozróżnia się odmiany:

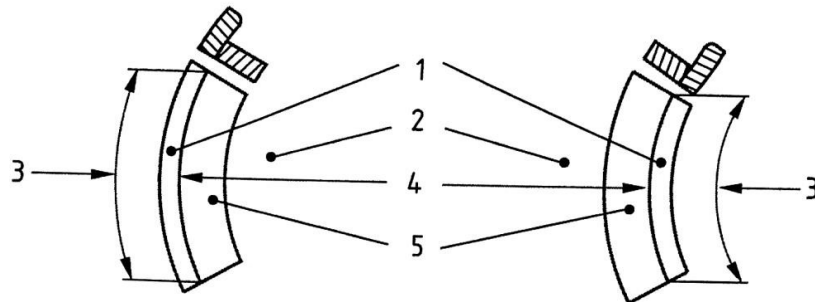
- 1 - krawężnik betonowy jednowarstwowy,
- 2 - krawężnik betonowy dwuwarstwowy.

2.2.3. Kształt i wymiary

Wymiary krawężników betonowych podano w Tabeli 1. Dla wszystkich rodzajów krawężników betonowych rozróżnia się również krawężniki łukowe wklęsłe oraz wypukłe o promieniach od 0,5 m do 12 m oraz o długości po łuku od 0,7 m do 0,8 m. Przykłady krawężników łukowych przedstawiono na Rysunku 1 poniżej:

a) krawężnik łukowy „wklęsły”

b) krawężnik łukowy „wypukły”

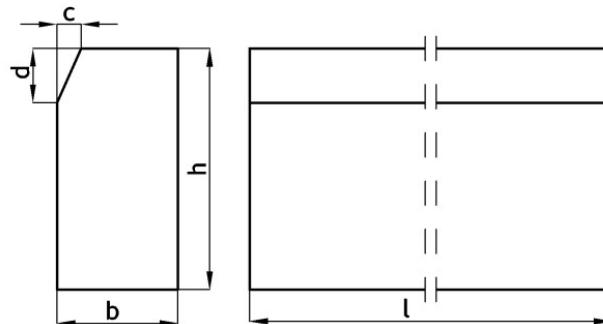


Oznaczenia: 1 - krawężnik, 2 - jezdnia, 3 - długość, 4 - promień, 5 - kanał odpływowy.

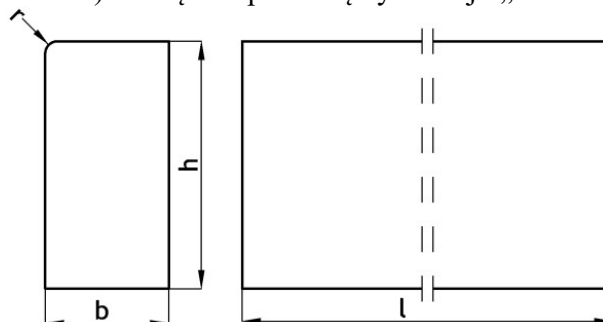
Rys. 1. Przykłady krawężników łukowych

Kształt krawężników betonowych przedstawiono na Rysunku 2. W szczególnych wypadkach dopuszcza się inne kształty i wymiary krawężników betonowych, zgodnie z ustaleniami Dokumentacji projektowej.

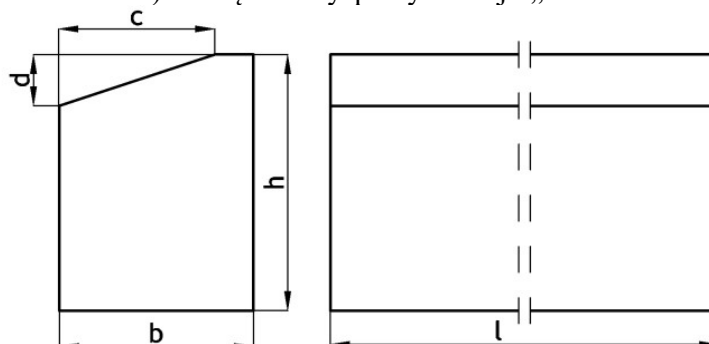
a) krawężnik prostokątny ścięty rodzaju „a”



b) krawężnik prostokątny rodzaju „b”



c) krawężnik wyspowy rodzaju „c”



Rys. 2. Wymiarowanie krawężników

Tabela 1. Wymiary krawężników betonowych

| Rodzaj krawężnika | Wymiary krawężników, cm | | | | | |
|-------------------|-------------------------|----------------|----------------|------------------|--------------------|-----|
| | l | b | h | c | d | r |
| a | 100 | 20 15 | 30 | min. 3 max. 7 | min. 12 max. 15 | 1,0 |
| b | 100 | 15 12 10 | 20 25 25 | - | - | 1,0 |
| c | 100 | 23 15 | 23 20 | 18 12 | 7,5 4 | 1,0 |

2.3. Krawężniki betonowe - wymagania techniczne wg PN-EN 1340

2.3.1. Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w Tabeli 2.

Tabela 2. Wymagania wobec krawężników betonowych wg PN-EN 1340

| Lp. | Cecha | Załącznik | Wymaganie | |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1.Kształt i wymiary | | | | |
| 1.1 | Wartości dopuszczalnych odchylek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra | C | Długość: $\pm 1\%$, $\geq 4\text{ mm}$ i $\leq 10\text{ mm}$ Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, $\geq 3\text{ mm}$, $\leq 5\text{ mm}$, - dla innych części: $\pm 5\%$, $\geq 3\text{ mm}$, $\leq 10\text{ mm}$ | |
| 1.2 | Odchyłki płaskości i pofalowania przy długości pomiarowej | C | Maksymalna odchyłka w mm | |
| | 300 mm | | +/- 1,5 | |
| | 400 mm | | +/- 2,0 | |
| | 500 mm | | +/- 2,5 | |
| | 800 mm | | +/- 4,0 | |
| 1.3 | Grubość warstwy ścieralnej (dotyczy krawężników dwuwarstwowych) | C | 10 mm mierzona w górnej części | |
| 2. Właściwości fizyczne i mechaniczne | | | | |
| 2.1 | Wytrzymałość na zginanie | F | Klasa 3U | |
| 2.2 | Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy) | G i H | Pomiar wykonany na tarczy | |
| | | | szerokiej ściernej, wg zał. G normy –badanie podstawowe | Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne |
| | | | $\leq 20\text{ mm}$ | $\leq 18\,000\text{ mm}^3/5\,000\text{ mm}^2$ |
| 2.3 | Odporność na poślizg/poślizgnięcie – wartość USRV | I | Wartość średnia ≥ 55 | |
| 3. Odporność na warunki atmosferyczne (kryteria stosowane łącznie) | | | | |
| 3.1 | Odporność na zamrażanie/ rozmrażanie z udziałem soli odladzającej - badanie warstwy ścieralnej - badanie warstwy konstrukcyjnej (dotyczy krawężników dwuwarstwowych) | D | Ubytek masy po badaniu w kg/m^2 | |
| | | | Średni | Maksymalny |
| | | | $\leq 0,5\text{ kg/m}^2$ $\leq 1,0\text{ kg/m}^2$ | $\leq 1,0\text{ kg/m}^2$ $\leq 1,5\text{ kg/m}^2$ |
| 3.2 | Nasiąkliwość | E | Wartość średnia dla każdego krawężnika nie większa niż 6,0% | |
| 4. Aspekty wizualne | | | | |
| 4.1 | Wygląd | J | - powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, - nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych, - ewentualne pojedyncze, punktowe wykwyty nie są uważane za istotne | |
| 4.2 | Tekstura | J | - krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze - producent powinien określić rodzaj tekstury, - tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, - pojedyncze, punktowe różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne. | |

2.3.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

2.3.3. Składowanie

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów, odmian i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych oraz taśm bandujących.

2.4. Materiały na podsypkę i do zapraw

Zgodnie z wymaganiami Dokumentacji projektowej należy stosować podsypkę cementowo-piaskową oraz zaprawy z użyciem materiałów spełniających poniższe wymagania:

- cement powszechnego użytku wg normy PN-EN-197-1;
- kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg normy PN-EN 12620 kategorii uziarnienia GF85 i zawartości pyłów f10;
- kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg normy PN-EN 12620 kategorii uziarnienia GC80/20;
- zaleca się stosować wodę pitną z wodociągu, która nie wymaga badań; w przypadku czerpania wody z innych źródeł, woda musi spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

2.5. Materiały na ławy

Beton na ławę fundamentową pod krawężnik powinien być zgodny z normą PN-EN 206-1, klasy minimum C 12/15.

Składniki betonu:

- cement powszechnego użytku wg normy PN-EN 197-1;
- kruszywo grube zgodne z normą PN-EN 12620 o wymiarze ziaren do D=16 mm, kategorii uziarnienia GC90/15 lub GC85/20 i zawartości pyłów f1,5;
- kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620 kategorii uziarnienia GF85 i zawartości pyłów f3;
- zaleca się stosować wodę pitną z wodociągu, która nie wymaga badań; w przypadku czerpania wody z innych źródeł, woda musi spełniać wymagania normy PN-EN 1008;
- domieszki zgodne z normą PN-EN 934-2.

2.6. Masa zalewowa

Do uszczelniania szczelin dylatacyjnych można stosować masy zalewowe stosowane na gorąco lub stosowane na zimno.

Masy zalewowe stosowane na gorąco powinny spełniać wymagania PN-EN 14188-1.

Masy zalewowe stosowane na zimno powinny spełniać wymagania PN-EN 14188-2.

Masa uszczelniająca powinna posiadać aprobatę techniczną lub krajową ocenę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę i odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub krajowej ocenie technicznej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych z niniejszymi STWiORB należy do Kierownika Budowy.

Jakikolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia niegwarantujące spełnienia wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy, z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonania robót nie mogą powodować zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

4.2. Transport krawężników

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. W trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonania robót nie mogą powodować ich zanieczyszczenia, obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Wykonanie koryta pod ławę

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu i konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.3. Ława betonowa

Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezionego betonu na przygotowanym podłożu i konstrukcji szalunku oraz odpowiednim jego zagęszczeniu.

Wykonana ława po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarem oraz kształtem zgodnie z Dokumentacją projektową.

Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury (skurcze lub rozszerzanie) co 50 m należy w ławie betonowej stosować szczeliny dylatacyjne wypełnione elastyczną masą zalewową według pkt 2.6.

5.4. Wbudowanie krawężników betonowych

Wbudowanie krawężników powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami Dokumentacji projektowej, w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych może być zmniejszone do 2 cm (np. zjazdy) lub zwiększone do 16 cm (zatoki autobusowe).

Zewnętrzna ściana krawężnika ustawionego na:

- ławie betonowej zwykłej powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana żwirem lub tłuczniem, starannie ubitym,
- ławie betonowej z oporem powinna być wykonana zgodnie z pkt 5.4.2., Rysunek 3.

5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

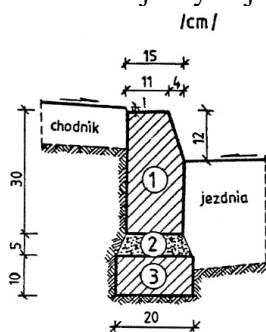
Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości od 2 do 5 cm po zagęszczeniu.

Na łukach w planie o promieniu $R \leq 12\text{m}$ należy ustawiać krawężniki łukowe o promieniu najbardziej zbliżonym do projektowanego. W wyjątkowych przypadkach Inżynier może dopuścić zastosowanie krawężników krótkich, odpowiednio dociętych za pomocą zatwierdzonego sprzętu. Na promieniach o łuku $R \leq 2\text{m}$ nie dopuszcza się używania krawężników prostych, jedynie łukowych.

Do cięcia krawężników należy stosować metodę zatwierdzoną przez Inżyniera. Nie dopuszcza się do wbudowania krawężników połamanych lub ciętych inną metodą niż zatwierdzona.

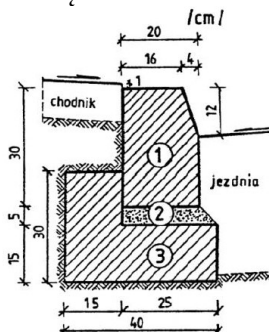
Krawężniki należy wbudować zgodnie z dokumentacją projektową. Jeżeli dokumentacja projektowa nie wskazuje sposobu ustawienia krawężnika, należy wbudować krawężniki wg Rysunku nr 3.

a) krawężnik na ławie betonowej zwykłej



- 1) krawężnik betonowy rodzaju „a”, o wymiarach 15x30x100 cm;
- 2) podsypka cementowo-piaskowa;
- 3) ława betonowa zwykła.

b) krawężnik na ławie betonowej z oporem



- 1) krawężnik betonowy rodzaju „a”, o wymiarach 20x30x100 cm;
- 2) podsypka cementowo-piaskowa;
- 3) ława betonowa z oporem.

Rys. 3. Przykładowe ustawienie krawężników na ławie betonowej

5.5. Wypełnienie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą. Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m elastyczną masą

zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy. Przy wypełnieniu szczelin nie dopuścić do zabrudzenia powierzchni krawężnika. Należy uwzględnić uszczelnienie bitumiczną masą zalewową na styku krawężnika z istniejącą nawierzchnią bitumiczną.

5.6. Prace towarzyszące

Należy uwzględnić plantowanie terenu za krawężnikiem oraz humusowanie i obsianie trawą w miejscu sąsiedztwa z istniejącym trawnikiem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów przeznaczonych do wbudowania.

6.2.1. Badania krawężników

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 2.3 i ustaleniami PN-EN 1340.

6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

6.3. Kontrola i badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzić wymiary geometryczne koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.

6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.
Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy,
- b) Ustawienie szalunku dla wykonania ławy betonowej z oporem
Wymiary szalunku pod ławę betonową z oporem należy sprawdzić minimum w dwóch oddalonych od siebie, wybranych punktach na każde 100 m ławy betonowej z oporem,
- c) wymiary ław.
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
 - dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
 - dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej,
- d) równość górnej powierzchni ław.
Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w minimum w dwóch oddalonych od siebie, wybranych punktach trzymetrowej łaty.
Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) ustawionego krawężnika betonowego 15x30cm na ławie betonowej C12/15 z oporem.

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) ustawionego krawężnika betonowego 15x22cm na ławie betonowej C12/15 z oporem.

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) ustawionego krawężnika betonowego (opornika betonowego) 12x25cm na ławie betonowej C12/15 z oporem.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją projektową, szczegółową specyfikacją i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiarową p.7.2 wykonanego krawężnika betonowego. Cena jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- zakup i transport wszystkich materiałów (krawężników i oporników), w tym również krawężników łukowych i skośnych
- ewentualne wykonanie wykopów i przygotowanie podłoża pod ławę betonową, z odwozem gruntu na wysypisko. Wykonawcy wraz z kosztami składowania i utylizacji,
- wykonanie i demontaż deskowania ławy betonowej,
- wykonanie ławy betonowej z pielęgnacją,
- wykonanie oporu ławy w sposób zapewniający trwałe zespolenie z ławą wraz z pielęgnacją,
- właściwe wysokościowe ułożenie krawężnika,
- ewentualne docinanie krawężników na łukach, w przypadkach zatwierdzonych przez Inżyniera,
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą
- ew. zalanie spoin masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika zgodnie z pkt 5.4.1. i ubicie w przypadku ławy betonowej zwykłej,
- wykonanie i przedstawienie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń oraz dokumentów dopuszczających,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 1340:2004/ PN-EN 1340:2004/AC Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 206-1 Beton – Część 1 – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

PN-EN 197-2:2002 Cement - Część 2: Ocena zgodności

PN-EN 12620/PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 2: Domieszki do betonu

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy -- Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco.

PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy -- Część 2: Specyfikacja zalew na zimno.

D-08.02.01 NAWIERZCHNIE Z PŁYT WSKAŹNIKOWYCH**1. WSTĘP****1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z płyt chodnikowych wskaźnikowych betonowych stosowanych przy przejściach dla pieszych w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2 Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z płyt chodnikowych z wypustkami:

- płyt chodnikowych betonowych o wym. 30x30x8cm na podsypce cementowo-piaskowej gr. 4cm przy krawędzi przejścia dla pieszych na skrzyżowaniu z ul. Pruszkowską

1.4 Określenia podstawowe

Betonowe płytki wskaźnikowe - prefabrykowane elementy do wykonywania części nawierzchni chodnikowej przystanków komunikacji zbiorowej, przy przejściach dla pieszych i w innych miejscach gdzie jest to wskazane, posiadające specjalnie ukształtowane powierzchnie rozpoznawalne dotykowo w celu ułatwienia przemieszczania się osób niewidomych i niedowidzących

Płytki ostrzegawcze - prefabrykowane płyty betonowe ze specjalnie ukształtowaną górną powierzchnią z wypustkami w kształcie stożka ściętego stosowane w celu zasygnalizowania strefy decyzji. Służą do poinformowania osoby niedowidzącej, niewidomej, że w miejscu ich występowania jest możliwość (lub konieczność) zmiany kierunku, lub za miejscem ich występowania znajduje się przejście dla pieszych przez jezdnię lub torowisko.

Płytki kierunkowe - prowadzące - prefabrykowane płyty betonowe ze specjalnie ukształtowaną górną powierzchnią z wypustkami wzdłużnymi trapezoidalnymi, stosowane do wyznaczania kierunku przejścia przez jezdnię za krawężnikiem, do zasygnalizowania bezpiecznej odległości od krawędzi peronów przystankowych, oznaczające pole wsiadania do tramwaju lub autobusu (sytuowane na wysokości pierwszych drzwi przystymującego się przy peronie pojazdu) oraz do wyznaczania ścieżek prowadzących dla osób niedowidzących i niewidomych. Płytki te mogą oznaczać także miejsce gdzie znajdują się schody, winda, wejście do budynku, lub informator głosowy.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY.**2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2 Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- płyty wskaźnikowe betonowe,
- piasek na podsypkę
- cement do podsypki
- woda.

Płyty chodnikowe z wypustkami betonowe z wypustkami powinny posiadać odpowiednie dokumenty wymagane polskimi przepisami (certyfikaty, aprobaty techniczne itp.) stwierdzające przydatność płyt do zastosowania w budownictwie drogowym.

2.2.1. Płyty wskaźnikowe

2.2.1.1. Typy płyt

W zależności od przeznaczenia rozróżnia się następujące typy płyt wskaźnikowych:

- płytki ostrzegawcze (z wypustkami w kształcie stożka ściętego),
- płytki kierunkowe (prowadzące z wypustkami wzdłużnymi trapezoidalnymi symetrycznymi na niemal całej długości płytki)
- płytki z wypustkami trapezoidalnymi asymetrycznymi (stosowane tylko na pochylniach dla wózków inwalidzkich).

2.2.2. Odmiany kolorystyczne

Płyty betonowe

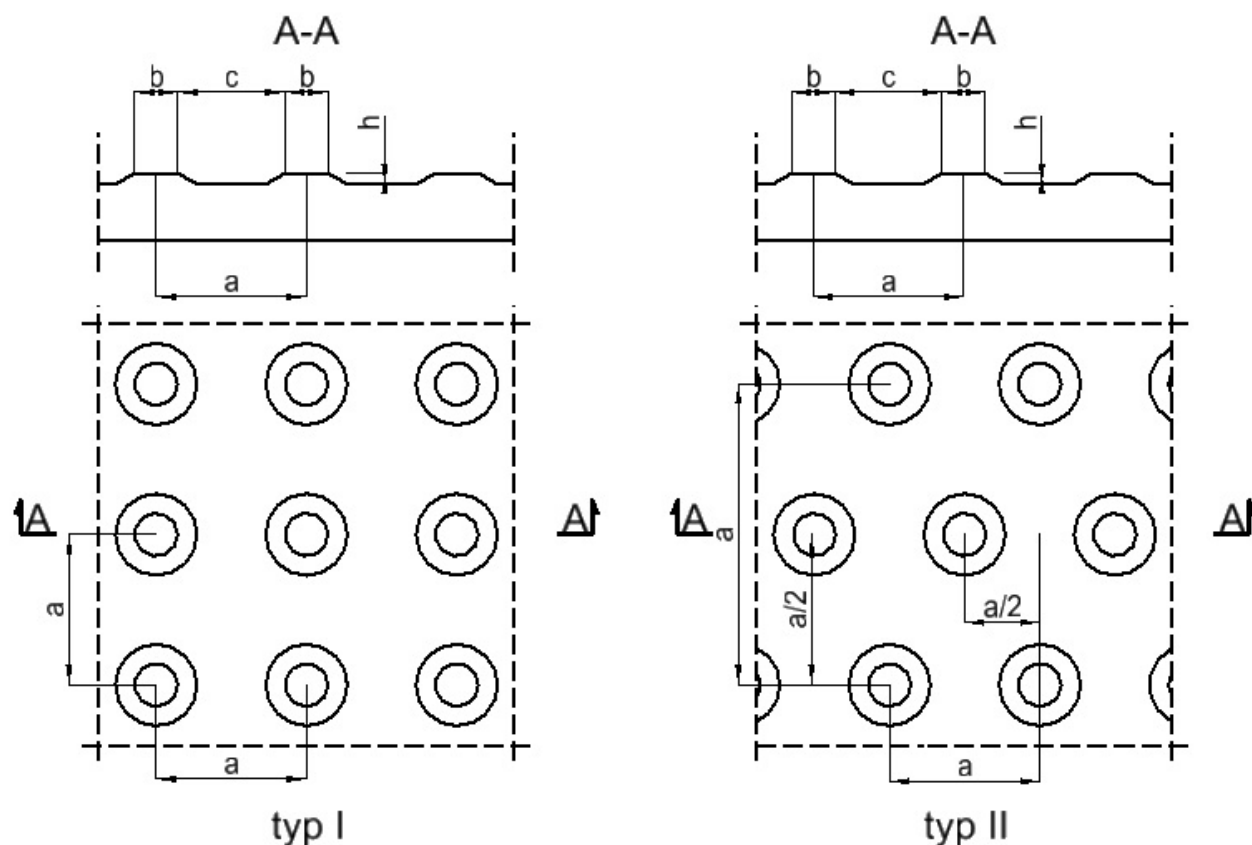
Należy stosować płyty chodnikowe z wypustkami - kolor żółty.

Wykonawca przed zamówieniem dostawy musi przedstawić Zamawiającemu próbki płyt do ostatecznego zatwierdzenia barwy i dalszego porównania dostarczanych płyt z wzorcowymi. Beton płyt winien być barwiony w masie, w związku z tym kolorystyka płyt ma ograniczenia technologiczne pod względem jaskrawości. Na przykład dla odcienia maksymalnie zbliżonego do koloru żółtego beton winien być co najmniej o barwie RAL 1002 lub bardziej jaskrawej.

2.2.3. Płytki wskaźnikowe - wymagania techniczne

Kształt i wymiary wypustek dla płyt betonowych

Dopuszczalne odchyłki wymiarów płytek wskaźnikowych (poza wypustkami) podano w tablicy 1, 2 i 5. Wymiary i tolerancje wypustek płytki wskaźnikowej podano na rys. 1.



$a = 60-70\text{mm}(+/- 2\text{mm})$, $b = 20-22\text{mm}$, $c = 40-50(+/- 2\text{mm})$, $h = 4.5 \div 5\text{mm}$ i (przy tolerancji 0.5mm) zawsze $h \geq 4.5\text{mm}$

Rys 1. Wymiary wypustek płytki ostrzegawczej

2.2.3.1. Wymagania wobec płyt chodnikowych betonowych

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki głównych wymiarów płytek wskaźnikowych wg PN-EN 1339

| Wymiary nominalne płyt [mm] | Klasa (znakowanie) | Długość [mm] | Szerokość [mm] | Grubość [mm] |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|----------------|--------------|
| Wymiary podstawy 300x300 Grubość (bez wypustek) 80 | 2 (P) | ± 2 | ± 2 | ± 3 |
| 1. Uwaga: Tolerancje długości, szerokości i grubości zmniejszone do ± 1 mm 2. Różnica pomiędzy dwoma pomiarami długości szerokości i grubości tej samej płyty powinna być mniejsza od 2 mm | | | | |

Tablica 2. Maksymalne różnice między przekątnymi płytek wskaźnikowych wg PN-EN 1339

| Klasa | Znakowanie | Maksymalna różnica [mm] |
|-------|------------|----------------------------|
| 1 | J | 5 |

Tablica 3. Wymagania wobec płytek wskaźnikowych, ustalone w PN-EN 1339 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

| 1 | Właściwości fizyczne i mechaniczne | | | | |
|-----|------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| 1.1 | Oporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających | D | Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$, przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5 \text{ kg/m}^2$ | | |
| 1.2 | Wytrzymałość na zginanie | T | Klasa wytrż. 2 | Charakterystyczna wytrzymałość, MPa 4,0 | Każdy pojedynczy wynik, MPa $> 3,2$ |
| 1.3 | Trwałość ze względu na wytrzymałość | - | Płytki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pkt-u 1.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji | | |
| 1.4 | Oporność na ścieranie | I | Odporność przy pomiarze na tarczy Klasa odpor-ności 4 szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe $\leq 20 \text{ mm}$ Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne $\leq 18\,000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$ | | |
| 1.5 | Oporność na poślizgnięcie | - | Wg p. 5.3.5, badanie wg Załącznika I | | |
| 1.6 | Siła niszcząca | 70 | Charakterystyczne obciążenie niszczące [kN] 7 | Minimalne obciążenie niszczące kN] 5,6 | |

Na płytki wskaźnikowe producent winien zapewnić minimum 10 letnią gwarancję na właściwości mechaniczne przy typowym zastosowaniu i utrzymaniu na peronach i przejściach dla pieszych.

Ponieważ norma PN-EN 1339 – Betonowe płyty brukowe – w zasadzie nie uwzględnia płyt brukowych o dodatkowych cechach umożliwiających rozpoznawalność ich dotykowo lub wzrokowo producent może przedstawić deklarację zgodności ich z odpowiednim normami DIN. Płytki nie mogą mieć jednak właściwości fizycznych i mechanicznych gorszych niż podane w tablicy 4 na podstawie kryteriów normy PN-EN 1339.

Na płyty wskaźnikowe producent winien zapewnić minimum 10 letnią gwarancję na właściwości mechaniczne przy typowym zastosowaniu i utrzymaniu w chodnikach.

2.2.3.2. Aspekty wizualne

Górna powierzchnia płytek wskaźnikowych oceniana zgodnie z załącznikiem J normy PN-EN 1339 nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski. Faktura winna być zgodna z fakturą zatwierdzonych próbek płyt.

2.2.3.3. Składowanie

Płyty wskaźnikowe powinny być dostarczane na budowę na paletach drewnianych zamocowane przez producenta tak, aby uniemożliwić przesuw i możliwość uszkodzenia podczas transportu i składowania.

2.3 Materiały na podsypkę cementowo-piaskową

Wg D-05.03.23 Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST G-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2 Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni płytek wskaźnikowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparko-ladowarek z osprzętem do przewozu materiału wewnątrz placu budowy
- zagęszczarek do podsypki
- ubijaków ręcznych do ubijania płytek,
- narzędzi brukarskich
- pił mechanicznych do cięcia płyt
- innego jeśli Wykonawca uzna, że jest niezbędny.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SST.

5.2 Wykonanie koryta

Koryto wykonane w podłożu z gruntu rodzimego lub nasypowego powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w SST D-04.01.01 „Korytowanie wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

5.3 Podsypka

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić min. 3 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

5.4 Zasady układania płyt wskaźnikowych

Płyty przy krawężnikach i sąsiadującej nawierzchni z innych płyt chodnikowych i kostki betonowej należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się na poziomie krawędzi sąsiednich elementów. Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika. Płyty należy układać zgodnie ze wzorem wskazanym w dokumentacji projektowej. Płyty mogą być przycinane. Płytek nie należy dobijać zagęszczarkami płytowymi – dobijanie wykonać młotkiem brukarskim poprzez elastyczną przekładkę.

Zaleca się układanie płytek ze spoiną szer. do 3mm w poziomie górnych krawędzi. Po ułożeniu płytek, spoiny wypełnić drobnym piaskiem, lub miałem kamiennym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

- a) w zakresie betonowych płyt wskaźnikowych
 - deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych płyt,
 - wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych płyt wg pktu 2.2.3.,
 - b) w zakresie innych materiałów
 - ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera.
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3 Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- głębokości koryta:
 - o szerokości do 3 m: ± 1 cm,
 - o szerokości powyżej 3 m: ± 2 cm,
- szerokości koryta: ± 5 cm.

6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3 niniejszej SST. Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać ± 1 cm.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania chodnika

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszej SST.

6.3.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika

6.3.4.1. Sprawdzenie równości chodnika

Sprawdzenie równości przeprowadzać należy łatą czterometrową co najmniej raz na każde 5 m² ułożonego chodnika z wmontowanymi płytami wskaźnikowymi i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 5 m² chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 0,5cm. Różnice wysokości przylegających krawędzi płyt, kostki lub krawężnika nie mogą przekraczać 2mm.

6.3.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 10 m. Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 1 cm.

6.3.4.3. Sprawdzenie profilu poprzecznego

Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 5 m² chodnika. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą $\pm 0,3\%$.

6.3.4.4. Sprawdzenie równoległości spoin

Sprawdzenie równoległości spoin należy przeprowadzać za pomocą dwóch sznurów napiętych wzdłuż spoin i przymiaru z podziałką milimetrową raz na działkę roboczą. Dopuszczalne odchylenie wynosi $\pm 0,5$ cm.

6.3.4.5. Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin

Wypełnienie spoin, powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość. Szerokość spoin nie powinna być większa od 3mm.

6.3.4.6. Sprawdzenie barwy i desenia ułożonych płyt

Barwa, typ płyt i deseń ułożonych płyt należy na bieżąco kontrolować z dokumentacją projektową lub zaleceniami Inżyniera.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m² (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z płyt wskaźnikowych betonowych na podsypce cementowo-piaskowej

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie podsypki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m² chodnika z płytek wskaźnikowych na podsypce cementowo-piaskowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- ułożenie i zagęszczenie podsypki,
- ułożenie i ubicie płytek,
- wypełnienie spoin, oczyszczenie i pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 1339 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-B-06250 Beton zwykły

PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

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

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe -- Wymagania i metody badań

BN-84/6716-03 Materiały kamienne. Bloki, formaki i płyty surowe

BN-86/6747-06 Elementy płytowe z kamienia naturalnego. Płyty posadzkowe zewnętrzne i wewnętrzne

PN-EN 1339 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 1338:2005 Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań.

D-08.03.01.**OBRZEŻA BETONOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru obrzeży betonowych w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

STWiORB obejmuje wszystkie roboty związane z wykonaniem, kontrolą i odbiorem:

- obrzeży betonowych 8 x 30cm na ławie betonowej z oporem C12/15 wg zakresu podanego w Dokumentacji Projektowej.
- wykonanie stopni terenowych z obrzeży betonowych 8x30cm na ławie betonowej z oporem C12/15
- wykonanie stopni terenowych z obrzeży betonowych 12x25cm na ławie betonowej z oporem C12/15

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1.** Obrzeża chodnikowe – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.
- 1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe – zgodnie z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz zaleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY**2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

2.2 Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe pod względem jakości powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1340 (Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.)

Właściwości i klasy dla obrzeży betonowych:

- nasiąkliwość - klasa 2 (B)
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie – klasa 3, (załącznik D: Metoda określania odporności na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzającej)- odporność na ścieranie – klasa 4, (załącznik G: Pomiar odporności na ścieranie)- wytrzymałość na zginanie – klasa 2, (załącznik F Pomiar wytrzymałości na zginanie)

Wygląd, tekstura i zabarwienie krawężników betonowych powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w PN-EN 1340, załącznik J.

Kształt i wymiary krawężników powinny być zgodne z Projektem.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w PN-EN 1340.

Wymiary nominalne powinny być zadeklarowane przez Producenta zgodnie z wymaganiami STWiORB

Tabela 1

| L.p. | Badana cecha | Wymagania wg PN-EN 1340:2004 | |
|------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1 | Długość | ±1% nie mniej niż (-4mm) i nie więcej niż (+10mm) | |
| 2 | Wymiary powierzchni za wyjątkiem promienia | ±3% nie mniej niż (-3mm) i nie więcej niż (+5)mm | |
| 3 | Pozostałe wymiary | ±5% nie mniej niż (-3mm) i nie więcej niż (+10)mm | |
| 4 | Płaskość i prostoliniowość | Długość pomiarowa w mm | Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości w mm |
| | | 300 | ±1,5 |
| | | 400 | ±2,0 |
| | | 500 | ±2,5 |
| | | 800 | ±4,0 |

2.3 Materiały do wykonania stopni terenowych

Obrzeża betonowe 8x30cm wg pkt. 2.2. na ławie betonowej z oporem C12/15.

Oporniki betonowe 12x25cm na ławie betonowej z oporem C12/15 wg STWiORB D-08.01.01.

Kostka betonowa na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 4cm wg STWiORB D-05.03.23.

Podbudowa pod kostką betonową – wypełnienie przestrzeni stopnia do poziomu spodu ławy z betonu C12/15 wg pkt. 2.5.

2.4. Materiały do wypełnienia szczelin

Kruszywo drobne 0/2 do zapraw powinno spełniać wymagania PN-EN 12424- kategoria uziarnienia Gr85.

Zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, do wypełnienia spoin między krawężnikami należy stosować zaprawę cementowo-piaskową (przygotowaną w proporcji 1:2 z użyciem kruszywa drobnego, cementu CEM I 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 oraz wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008).

2.5. Ława betonowa i fundament stopni terenowych

Wymagania jak w STWiORB D-08.01.01.

2.6. Masa zalewowa

Wymagania jak w STWiORB D-08.01.01.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych z niniejszymi STWiORB należy do Kierownika Budowy.

Jakiegokolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące spełnienia wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

Zgodnie z STWiORB D-08.01.01.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy, z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonania robót nie mogą powodować zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

Obrzeża betonowe i palisada betonowa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Obrzeża i palisada powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

5.2. Wykonanie koryta pod ławy

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową z oporem, wykonane będą ręcznie. Wymiary wykopu stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Dno wykopu powinno być wyprofilowane i zagęszczone.

5.3. Ława betonowa

Przed przystąpieniem do wytworzenia betonu na ławę betonową z oporem, Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury na beton. Receptura powinna być opracowana dla konkretnych materiałów w oparciu o normę PN-EN 206-1, zaakceptowana wcześniej przez Inżyniera.

Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezionego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu.

Wykonana ława z oporem po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarom oraz kształtem zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.4. Wbudowanie obrzeży betonowych

Wbudowanie obrzeży powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

Wbudowanie oporników betonowych wg STWiORB D-08.01.01.

5.5. Wypełnienie spoin między obrzeżami

Spoiny między obrzeżami po oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową

Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury obrzeża o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

5.6. Wbudowanie stopni terenowych

Stopnie terenowe należy wykonać w miejscach dojść i zjazdów do posesji tam, gdzie zachodzi konieczność znaczącego zniwelowania różnicy wysokości pomiędzy poziomem drogi i poziomem posesji.

Opór stopnia należy wykonać z opornika betonowego 12x25cm lub obrzeża betonowego 8x30cm ustawionych na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15. Pomiędzy opornikami stopnia należy wykonać podbudowę z betonu cementowego C12/15 o grubości od spodu ławy betonowej do poziomu podsypki cementowo- piaskowej pod kostką betonową.

Kostkę betonową należy wbudować zgodnie ze STWiORB D-05.03.23.

Wbudowanie oporników betonowych wg STWiORB D-08.01.01.

5.6. Prace towarzyszące

Należy uwzględnić plantowanie terenu za obrzeżem oraz humusowanie i obsianie trawą w miejscu sąsiedztwa z istniejącym trawnikiem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.2. Kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne obrzeży.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obrzeży należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami PN-EN 1340.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzić wykonanie:

- a) koryta pod ławę
- b) ławy betonowej
- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego przy dopuszczalnych odchyleniach:
 - linii obrzeża w planie, które może wynosić ± 2 cm na każde 100m długości obrzeża,
 - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić ± 1 cm na każde 100m długości obrzeża,
 - wypełnienia spoin, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość,
- d) obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża/palisady.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanego obrzeża betonowego 8 x 30cm na ławie betonowej z oporem C12/15.

Jednostką obmiarową jest 1 komplet wykonanych stopni terenowych z obrzeży betonowych 8x30cm lub oporników betonowych 12x25cm na ławie betonowej z oporem C12/15

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiarową wg p.7.2 betonowego obrzeża chodnikowego. Zapłacie podlegają Roboty odebrane. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- a) wykonanie obrzeży betonowych 8x30cm na ławie betonowej z oporem;
 - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
 - zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
 - ewentualne wykonanie wykopów i przygotowanie podłoża pod ławę betonową, z odwozem gruntu na wysypisko Wykonawcy wraz z kosztami składowania i utylizacji,
 - wykonanie szalunku pod ławę,
 - wykonanie ławy betonowej,
 - rozebranie deskowania ławy,
 - ustawienie obrzeża,
 - obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża zgodnie z Dokumentacją Projektową,
 - wykonanie wszystkich niezbędnych badań, prób i pomiarów,
 - oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
 - wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

b) wykonanie schodów skarpowych

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- ewentualne wykonanie wykopów i przygotowanie podłoża pod ławę betonową, z odwozem gruntu na wysypisko Wykonawcy wraz z kosztami składowania i utylizacji,
- wykonanie szalunku pod ławę,
- wykonanie ławy betonowej,
- rozebranie deskowania ławy,
- wykonanie stopni schodów
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, prób i pomiarów,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 1340/ PN-EN 1340:2004/AC Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

PN-EN-197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dot. cementu powszechnego stosowania.

PN-EN 13139 Kruszywa do zapraw

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

PN-B-10021:1980 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych

STWiORB D-08.01.01

D.09.01.01 ZIELEŃ DROGOWA**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z założeniem i pielęgnacją zieleni drogowej oraz plantowaniem terenu w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Roboty w ramach założeniem i pielęgnacją zieleni drogowej obejmują:

- humusowanie i obsianie nasionami traw skarp oraz terenów płaskich – grubość warstwy humusu 10cm
- przycinka pielęgnacyjna gałęzi drzew

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

1.4.2. Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

1.4.3. Humus z odzysku – ziemia urodzajna zdjęta z obszaru znajdującego się w liniach rozgraniczających inwestycji lub składowana na terenie Wykonawcy w celu wykorzystania przy wykonywaniu robót wg niniejszej ST

1.4.4. Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

1.4.5. Wszystkie określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” p.1.5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

2.2. Rodzaje materiałów**2.2.1. Humus**

Humus powinien być ziemią urodzajną o zawartości od 2 do 20% składników organicznych. Humus powinien być pozbawiony kamieni większych od 5cm i wolny od zanieczyszczeń obcych.

Humus należy zakupić na koszt Wykonawcy.

Wartość współczynnika pH humusu powinna mieścić się w granicach od 5,5 do 6,5. Stosowanie humusu nie spełniającego tego wymogu a także doprowadzanie rozścielonego humusu do zadanej kwasowości przez wapnowanie lub zakwaszanie jest niedopuszczalne.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że humus odpowiada następującym kryteriom:

- optymalny skład granulometryczny:
 - frakcja ilasta ($d < 0,002$ mm) 12 - 18%,
 - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
 - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- zawartość fosforu (P_2O_5) > 20 mg/m²,
- zawartość potasu (K_2O) > 30 mg/m².

2.2.2. Nawozy sztuczne

Nawozy sztuczne powinny być mieszkanką zawierającą co najmniej 10% azotu, 15% fosforu i 10% potasu albo podobnego składu zaakceptowanego przez Inżyniera.

2.2.3. Nasiona traw

Wybór gatunku należy dostosować do warunków miejscowych, tj. do rodzaju gleby i stopnia jej nawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego celu specjalne mieszanki traw wieloletnich, mających gęste i drobne korzonki.

Mieszanka nasion powinna spełniać następujące parametry:

- czystość mieszanki co najmniej 90%,
- zawartość nasion chwastów maksymalnie 0,5%,
- zawartość wszystkich innych nasion niż trawy maksymalnie 1%,

Skład mieszanki traw:

Gatunki podstawowe:

- życica trwała (do 40%)
- kostrzewa czerwona - rozłogowa (do 30 %)
- kostrzewa czerwona - kępowa (do 25 %)
- wiechlina łąkowa (do 20%)

Gatunki uzupełniające:

- kostrzewa trzcinowa (do 25%)
- kostrzewa owcza (do 20%)

W celu otrzymania gęstego trawnika, na 100 m² należy przeznaczyć ok. 4 kg mieszanki nasion.

Wybór gatunku należy dostosować do warunków miejscowych, tj. do rodzaju gleby i stopnia jej nawilgocenia. Zaleca się do tego celu specjalne mieszanki traw wieloletnich, mających gęste i drobne korzonki. Wybór mieszanki traw powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

2.2.4. Woda

Woda użyta do pielęgnacji umocnienia nie musi spełniać określonych wymagań.

2.2.5. Preparaty impregnujące i powierzchniowe

Preparaty impregnujące i powierzchniowe powinny odpowiadać wymaganiom określonym przez producentów posiadając właściwości grzybobójcze i maskująco - izolacyjne. Powinny one ograniczyć parowanie soków komórkowych i zapobiegać gniciu drewna, ułatwiając jednocześnie zarastanie ran powstających po cięciach.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”, p. 3.

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego do robót ziemnych, ujętego w PZJ:

- koparki,
- równiarki,
- spycharki
- walce okołkowane i gładkie stalowe,
- lekki sprzęt zagęszczający (ubijaki ręczne, wibratory samobieżne, płyty ubijające),
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do pielęgnacji (miejsc niedostępnych),
- sprzęt ręczny.

Do podcinki drzew oraz pielęgnacji części nadziemnej roślin:

- piłę łańcuchową,
- piłę spalinową,
- nożyce spalinowe,
- sekator,
- teleskopowa pilarka,
- inne urządzenia ręczne do cięcia drewna,
- podnośnik samojezdny,
- rębak,
- rozdrabniarka do gałęzi,
- dmuchawę.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

4.2. Transport materiałów

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych Robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Transport materiałów wymienionych w p.2 można dokonać dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Transport humusu oraz dowiezienie materiałów wymienionych w p. 2 można dokonać dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem, a humus w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej.

Zanieczyszczenia powstałe podczas przygotowania humusu do powtórnej zabudowania należy odwieźć na wysypisko.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania nawierzchni jezdni w stanie czystym przez bieżące usuwanie resztek humusu naniesionych kołami pojazdów oraz rozspanych w trakcie prowadzenia Robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Humusowanie i obsianie nasionami traw skarp, rowów i terenów płaskich

Powierzchnie powinny zostać przygotowane i wyprofilowane przez ścięcie nierówności i zagęszczenie. Humus do rozłożenia powinien być przygotowany przez usunięcie zanieczyszczeń, darniny, korzeni etc. Zanieczyszczenia z przygotowania humusu powinny zostać odwiezione i zutylizowane.

Humus powinien zostać rozścielony na powierzchni na grubość zgodną z Dokumentacją Projektową i lekko zagęszczony. Humus powinien zostać (stosownie do zapisów Dokumentacji Projektowej) obsiany, kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych i bylin, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarp), zasilony nawozem i podlany wodą.

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

Obsianie mieszanek traw powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych – niedopuszczalne jest prowadzenie Robót w okresie od 01.11 do 31.03, przy temperaturach otoczenia niższych od 0°C, w czasie i po opadach śniegu oraz na zamrożonym podłożu,

Nie zaleca się prowadzenia Robót w czasie upałów; układanie trawnika w tym okresie wymaga bardzo intensywnego podlewania.

W przypadku spłynięcia humusu w wyniku opadów atmosferycznych lub z innych przyczyn, humusowanie należy powtórzyć (niezbędną ilość razy na koszt Wykonawcy).

Wymagania dotyczące założenia powierzchni trawnikowych metodą siewu tradycyjnego

- na uformowane i oczyszczone powierzchnie przewidziane pod trawniki nawieźć 10 cm warstwę ziemi urodzajnej;
- przy wymianie gruntu rodzimego na ziemię urodzajną teren powinien być obniżony w stosunku do gazonów lub krawężników o ok. 15 cm -jest to miejsce na ziemię urodzajną (ok. 10 cm) i kompost (ok. 2 do 3 cm)
- przy zakładaniu trawników na gruncie rodzimym krawężnik powinien znajdować się 2 do 3 cm nad terenem (chyba, że dokumentacja projektowa stanowi inaczej)
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z nawozami mineralnymi (dawka 5 kg/100m²);
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne;
- nasiona najlepiej jest wysiać, gdy gleba jest wilgotna, a temp. wynosi ok. 10°C;
- okres wysiewu – najlepszy okres wiosenny (do połowy maja), jesienny termin siewu (do połowy października);
- przed siewem nasion trawy, ziemię należy wałować wałem gładkim, a po wysiewie wałem – kolczatką lub zagrabić;
- przykrycie nasion – przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką, lub przykryć ziemią ogrodową z dodatkiem torfu na głębokość 0,5-1cm;
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego;
- stosować gotowe mieszanki traw parkowych;
- nasiona traw wysiewać w ilości 4 kg na 100 m².

5.3. Wykonanie plantowania i profilowania istniejących trawników

Zgodnie z dokumentacją projektową poza humusowaniem i obsianiem mieszanką traw skarp i powierzchni płaskich w obszarze korpusu drogowego, w ramach robót należy również wykonać profilowanie i profilowanie istniejącego zieleńca pomiędzy projektowaną ścieżką rowerową, a jezdnią ul. Szkolnej.

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z plantowaniem, uporządkowaniem terenu oraz założeniem trawników:

- teren przeznaczony pod trawnik należy oczyścić z gruzu i zanieczyszczeń;
- teren powinien być wyrównany i splantowany;
- w miejscach nierówności terenowych należy przeprowadzić profilowanie powierzchni trawnika lub uzupełnić gruntem zadolenia, powierzchnia trawnika powinna być wyprofilowana do projektowanych rzędnych
- wymiana gruntu rodzimego na ziemię urodzajną wymaga obniżenia terenu w stosunku do poziomu o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej – jest to miejsce na ziemię urodzajną;
- w miejscach istniejących nawierzchni gruntowych nieulepszonych należy teren splantować oraz założyć powierzchnie trawnikowe
- w miejscach po rozbiórkach nawierzchni utwardzonych należy teren splantować, uzupełnić miejsce po rozbiórkach oraz założyć powierzchnie trawnikowe poprzez humusowanie i obsianie mieszanką traw
- na powierzchniach przeznaczonych do obsiewu należy rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej zgodnie z dokumentacją
- ziemię urodzajną należy rozkładać na zagęszczonym gruncie.
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem, nawozami mineralnymi (dawka ok. 5 kg/100m²); oraz starannie wyrównana.
- przed siewem nasion traw ziemię należy zagrabić.
- do uzyskania równomiernego pokrycia terenu nasionami należy zastosować siewniki do nasion;
- przed siewem nasion trawy metodą ręczną, ziemię należy wałować wałem gładkim, a po wysiewie wałem – kolczatką lub zagrabić;
- przykrycie nasion – przez przemieszczanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką, lub przykryć ziemią ogrodową z dodatkiem torfu na głębokość 0,5-1cm;
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody; jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego;
- stosować gotowe mieszanki traw parkowych;
- nasiona traw wysiewać w ilości 4 kg na 100 m².
- nasiona należy wymieszać z wierzchnią warstwą gleby, umieszczając je na głębokości nie większej niż 0,5 cm.
- mieszankę traw oraz normę wysiewu, należy wykonać wg składu podanego w Dokumentacji Projektowej, należy przewidzieć siew podstawowy przynajmniej jeden obowiązkowy dosiew, przy zastosowaniu tej samej mieszanki

5.4. Pielęgnacja powierzchni zielonych

Podstawowymi zabiegami w pielęgnacji są koszenie, podlewanie, nawożenie i odchwaszczanie:

- pierwsze koszenie należy przeprowadzić na wysokość 6 cm wówczas, gdy trawa osiągnie wysokość 12cm,
- kolejne koszenia w okresie pielęgnacji powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała 10 cm,
- nie zezwala się na koszenie trawników kosiarkami bijakowymi,
- w pierwszym okresie należy usuwać chwasty herbicydami o selektywnym działaniu stosując je z dużą ostrożnością,
- nawożenie należy przeprowadzać w ilości około 5 kg NPK na 100m² w ciągu roku, przy czym wiosną należy stosować mieszanki z przewagą azotu, od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu, od września nawozić wyłącznie fosforem i potasem.
- należy przeprowadzić dosiewy uzupełniające w przypadku braku wzrostów, przy czym przeprowadzić jeden dosiew obowiązkowy,
- wysokość trawy po skoszeniu nie może przekraczać 4-5 cm,
- niezbędne jest utrzymanie odpowiedniej wilgotności gleby. Należy przewidzieć podlewanie w zależności od panujących warunków atmosferycznych.

5.5. Przycinka pielęgnacyjna gałęzi drzew

W miejscach wskazanych w dokumentacji należy wykonać podcinke istniejących gałęzi drzew ingerujących w skrajnie poziomą i pionową ścieżki rowerowej.

Podcinke gałęzi ingerujących w skrajnię należy wykonać do wymiarów skrajni powiększonej o 1m.

Podczas podcinki drzew należy starać się zachować pokrój drzewa charakterystyczny dla danego gatunku oraz dążyć do wyważonego formowania pozostawionych partii korony, do przywrócenia symetryczności korony i poprawienia statyki drzewa. Niedozwolona jest podcinka wyłącznie z jednej strony drzewa.

Należy unikać niepotrzebnych zranień drzew. Większe gałęzie tj. o średnicy powyżej 4 cm usuwać należy za pomocą 3 cięć, dzięki którym unika się uszkodzeń nasad gałęzi oraz drewna pni / tzw. obrywów /.

Większe gałęzie należy usuwać odcinkami, ciężkie części usuwanych konarów spuszczać na linach. Unika się w ten sposób niedopuszczalnego ranienia drzew i obłamywania gałęzi.

Podczas wykonywania prac na drzewach należy wykluczyć zagrożenie bezpieczeństwa ludzi, pojazdów, urządzeń oraz samych drzew przez swobodnie zrzucane gałęzie.

Powierzchnia rany musi być możliwie gładka, a brzeg nieposzarpany. Brzeg rany należy wyrównać nożem. Obcięte gałęzie należy zabezpieczyć właściwymi preparatami ochronnymi do roślinności.

Dopuszcza się przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu (sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu).

Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu pasa drogowego. Nie dopuszcza się magazynowania odpadów i pozostałości po ścinie i zabiegach pielęgnacyjnych w obrębie pasa drogowego. Każdorazowo teren winien być posprzątany.

Nie dopuszcza się spalania pozostałości po wycince drzew w obrębie pasa drogowego lub w jego sąsiedztwie w sposób powodujący zadymienie drogi.

Koszty załadunku, transportu i utylizacji pozostałości po podcinie drzew ponosi Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6.

6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola jakości humusowania i obsiania polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z ST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m². Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

Największe zagłębienie powierzchni umocnionej przez humusowanie i obsianie sprawdzane łatą 3 metrową może wynosić 5 cm. Miejsca w których nie nastąpił wzrost trawy, należy spulchnić i obsiać ponownie.

6.3. Kontrola jakości przycinki pielęgnacyjnej gałęzi drzew

Sprawdzenie jakości polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót, usunięcia roślinności.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być poprawione lub ponownie wykonane, zależnie od decyzji Inżyniera, przez Wykonawcę na jego koszt.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest dla:

- humusowanie i obsianie nasionami traw skarpy oraz terenów płaskich – grubość warstwy humusu 10cm – metr kwadratowy (m²),
- przycinka pielęgnacyjna gałęzi drzew – 1 sztuka (szt.)

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8.

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

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST podlegają niezbędnym poprawkom lub rozbiórce i ponownemu wykonaniu, zależnie od decyzji Inżyniera, na koszt i staraniem Wykonawcy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiarową wg p.7.2 robót w rozbiu na ich rodzaj. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

9.2.1. Humusowanie i obsianie nasionami traw terenów płaskich oraz skarp

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i transport wszystkich niezbędnych materiałów i sprzętu,
- lokalne przemieszczenie humusu i jego przygotowanie do ponownego wbudowania,
- pozyskanie i transport humusu w ilości zapewniającej wykonanie humusowania na pełną grubość warstwy (wraz z kosztami ewentualnego zakupu dodatkowej ilości humusu w przypadku braku humusu miejscowego – ze zdjęcia warstwy ziemi urodzajnej),
- załadunek i odwóz pozostałości z przygotowania humusu do powtórnego wbudowania wraz z kosztami utylizacji i składowania,
- ułożenie humusu wraz z dogęszczeniem, niezbędną ilość razy,
- obsianie nasionami traw z nawożeniem i jego powtórzenie niezbędną ilość razy, dla uzyskania właściwego pokrycia,
- podlewanie wodą i pielęgnacja,
- koszenie z częstotliwością zalecaną przez producenta nasion, w okresie budowy.
- bieżące oczyszczanie jezdni dróg dojazdowych i miejsca wykonywania robót,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

9.2.2. Przycinka pielęgnacyjna gałęzi drzew:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i transport wszystkich niezbędnych materiałów i sprzętu,
- wykonanie przycinki gałęzi drzew ingerujących w skrajnię pionową i poziomą
- uprzątnięcie, załadunek, transport i utylizacja pozostałości po podcinie
- pozostałe czynności niezbędne do prawidłowego wykonania robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

| | |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-R-65023:1999 | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych. |
| PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| PN-EN 13139:2003 | Kruszywa do zapraw |
| PN-EN 197-1:2002 | Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| PN-EN 206-1:2003 | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |

D-10.01.01. REGULACJA PIONOWA STUDZIENEK/SKRZYNEK ULICZNYCH/WŁAZÓW URZĄDZEŃ PODZIEMNYCH ORAZ ROBOTY TOWARZYSZĄCE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z regulacją wysokościową studzienek/skrzynek ulicznych/włazów urządzeń podziemnych oraz innych robót towarzyszących w ramach przebudowy ul. Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem robót związanych z regulacją wysokościową studzienek/skrzynek ulicznych/włazów urządzeń podziemnych oraz innych robót towarzyszących tj.:

a) regulacja pionowa urządzeń

- regulacja wysokościowa skrzynek zasuw wodociągowych lub gazowych

- regulacja wysokościowa skrzynek hydrantów

- regulacja wysokościowa studni kanalizacyjnych

b) roboty towarzyszące

- zabezpieczenie istniejących kabli dwudzielnymi rurami osłonowymi śr. 160mm

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

2.2. Materiały do wykonania regulacji pionowej zasuw oraz hydrantów podziemnych

Do regulacji należy wykorzystać istniejącą rurę teleskopową, w przypadku braku możliwości regulacji teleskopowej należy wymienić element na nowy element teleskopowy lub stały (w zależności od stanu istniejącego) o odpowiedniej długości, materiał powinien być tego samego typu, gatunku oraz wymiarów.

W przypadku wymiany jakiegoś elementu konstrukcji na nowy, należy uzgodnić to z właścicielem sieci.

Dopuszcza się stosowanie innych rozwiązań po uzgodnieniu z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

2.3. Materiały do wykonania regulacji pionowej studni kanalizacyjnych

a) w przypadku regulacji studni betonowych m. in.:

- pierścienie dystansowe do regulacji wysokościowej włazów studni kanalizacji deszczowej i sanitarnej, z betonu klasy min. C35/45, moduły 50,100,150mm lub inne
- kręgi żelbetowe z betonu klasy C45/55 łączone na uszczelki gumowe lub zaprawę,
- włazy żeliwne typu ciężkiego śr.600mm klasy D400, wentylowane, zatraskowe, z wypełnieniem betonowym,
- płyty żelbetowe nadstudzienne z otworem, z betonu klasy C45/55
- pierścienie odciążające, z betonu klasy min. C35/45
- stopnie żłazowe, żeliwne,
- wpust kołnierzowy kl. D 400, zatraskowy,
- zaprawa cementowo-piaskowa,
- beton C12/15,
- beton C25/30, mieszanka tłucznia kamiennego i zaprawy szybkowiążącej o odpowiednich uziarnieniach
- materiały do izolacji przeciwwilgociowej,
- materiały do odtworzenia konstrukcji istniejących jezdni wg odpowiednich SST.

b) w przypadku studni o regulacji teleskopowej - do regulacji należy wykorzystać istniejącą rurę teleskopową, w przypadku braku możliwości regulacji teleskopowej należy wymienić element na nowy o odpowiedniej długości, materiał powinien być tego samego typu, gatunku oraz wymiarów.

Sposób regulacji należy uzgodnić z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

W przypadku wymiany jakiegoś elementu konstrukcji na nowy, należy uzgodnić to z właścicielem sieci.

2.2. Materiały do zabezpieczenia istniejących linii kablowych

a) rury dwudzielne średnicy 160mm (min. SN8)

b) materiał do uszczelnienia zakończeń

d) folia do znakowania kabli teletechnicznych i elektroenergetycznych o szerokości min. 20cm i grubości min. 0,8mm

Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienastłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykonanie regulacji wysokościowej zasuw i hydrantów podziemnych

Regulację należy wykonać w przypadku kiedy różnica między górną powierzchnią skrzynki ulicznej a górną powierzchnią nawierzchni wynosi powyżej 1 cm.

Skrzynki zasuw i hydrantów należy wyregulować do poziomu projektowanych nawierzchni.

5.3. Wykonanie regulacji wysokościowej studni kanalizacyjnych

Regulację należy wykonać w przypadku, kiedy różnica między włazem studzienki a górną powierzchnią nawierzchni wynosi powyżej 1 cm.

Włazy studni kanalizacyjnych należy wyregulować do poziomu projektowanych nawierzchni.

Przy regulacjach wysokościowych włazów studzienek kanalizacyjnych należy użyć pierścieni dystansowych betonowych (w przypadku braku włazu należy wymienić pokrywę studni na nową- z otworem pod właz-oraz zamontować właz żeliwny klasy D400, wraz z dostosowaniem do nowego poziomu nawierzchni)

Wskaźnik zagęszczenia dla wykopów pod drogami 1,00 .

Zewnętrzne betonowe ściany studni należy zaizolować 2x Abizolem R .

Wykonanie regulacji z remontem górnej części studni kanalizacyjnej obejmuje m.in.:

- rozebranie nawierzchni wokół studzienki,
- zdjęcie przykrycia (płyty, włazu) urządzenia podziemnego
- sprawdzenie stanu konstrukcji studni , oczyszczenie górnej części studni (np. nasady wpustu, komina włazowego) z ew. uzupełnieniem ubytków,
- demontaż kręgu i montaż nowego kręgu z dostosowaniem do wysokości projektowej,
- rozebranie uszkodzonej górnej części studni (kominów, kręgów podporowych itp.),
- wymianę płyty pokrywowej na nową (w przypadku braku włazu należy płytę pokrywową wymienić na płytę z otworem i zamontować właz żeliwny klasy D400)
- osadzenie przykrycia studzienki z wykorzystaniem istniejących lub nowych materiałów oraz ew. wyrównaniem pierścieniami dystansowymi do docelowej rzędnej góry jezdni,
- zebranie i odwiezienie gruzu na miejsce składowania, z posortowaniem i zabezpieczeniem materiału przydatnego do dalszych robót.

Sposób regulacji wysokościowej studni kanalizacyjnej należy uzgodnić z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

5.5. Wykonanie zabezpieczenia istniejących kabli rurami osłonowymi

5.5.1 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót w zakresie zabezpieczenia istniejących sieci uzbrojenia technicznego należy powiadomić o zamiarze rozpoczęcia prac gestorów sieci. Roboty należy prowadzić zgodnie z wytycznymi oraz uzgodnieniem gestorów sieci.

Trasowanie przebiegu istniejących linii kablowych powinno być dokonane odpowiednią aparaturą pozwalającą na lokalizację w terenie. Następnie należy wykonać przekopy próbne ustalające głębokość ułożenia kabli. Roboty winny być prowadzone po zawiadomieniu i pod nadzorem właściciela kabla.

5.5.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne polegające na odkopaniu kabli muszą być prowadzone wyłącznie w sposób ręczny z zachowaniem wszelkiej staranności przed uszkodzeniem kabli. Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,4m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. Jednocześnie wymaga się ,by minimalny promień łuków nie był mniejszy niż 0,5m.

Głębokość rowu kablowego powinna być dostosowana do niwelety istniejącego kabla. Zabezpieczone kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, a następnie gruntem nasypowym. Grunt należy zagęszczać warstwami co 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z PN-S-02205. Wskaźnik zagęszczenia winien wynosić :

- min 1,0 do głębokości 0,50 m (warstwy) poniżej powierzchni robót ziemnych
- min 0,97 do głębokości 1,20 m poniżej powierzchni robót ziemnych

5.5.3. Układanie kabla w rurach

Istniejące kable należy na odcinku przekroczenia projektowanych nawierzchni zabezpieczyć rurą dwudzielną osłonową średnicy 160mm (min. SN 8kN/m²), na zakończeniach rury należy wykonać uszczelnienie pianką poliuretanową wolnej przestrzeni w rurze.

Rury należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1%. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur powinny być uszczelnione pianką poliuretanową. W przypadku występowania istniejącej folii ostrzegawczej w miejscach jej uszkodzenia należy odtworzyć ją zgodnie ze stanem istniejącym.

5.5.4. Kontrola robót

W trakcie robót należy przeprowadzić następujące kontrole:

- grubości podsypki piaskowej nad i pod rurą osłonową
- stopnia zagęszczenia gruntu nad rurą ochronną
- poprawności ułożenia i uszczelnienia rur ochronnych

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.3. Badania w trakcie wykonywania robót

- sprawdzenie poprawności usytuowania wysokościowego regulowanych elementów oraz poprawności wykonania regulacji wysokościowej zasuw i hydrantów
- sprawdzenie zagęszczenia podłoża oraz konstrukcji nawierzchni jezdni lub chodnika w rejonie studni kanalizacyjnych - zgodnie z poszczególnymi STWiORB
- sprawdzenie poprawności ułożenia rur osłonowych oraz sprawdzenie zagęszczenia zasypki oraz gruntu nad rurą zgodnie - zgodnie z poszczególnymi STWiORB

6. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

- obmiarową jest 1szt. – dla wykonania regulacji wysokościowej zasuw lub hydrantu
- obmiarową jest 1mb – dla zabezpieczenia istniejącego kabla rurą osłonową dwudzielną

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- sprawdzenie poprawności ułożenia rur osłonowych oraz sprawdzenie zagęszczenia zasypki oraz gruntu nad rurą
- sprawdzenie zagęszczenia podłoża oraz konstrukcji jezdni lub chodnika w rejonie skrzynek ulicznych do zasuw i hydrantów - zgodnie z poszczególnymi STWiORB

Powyżej opisane sprawdzenia powinny być wykonane w obecności Inżyniera.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania regulacji pionowej zasuw lub hydrantu podziemnego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- roboty rozbiórkowe/ziemne,
- zakup i dostarczenie materiałów i sprzętu,

- wykonanie regulacji,
- odwiezienie nieprzydatnych materiałów rozbiórkowych na składowisko,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena zabezpieczenie istniejącej sieci podziemnej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- roboty rozbiórkowe/ziemne,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- zabezpieczenie ist. sieci podziemnej rurą osłonową wg dokumentacji
- odwiezienie nieprzydatnych materiałów rozbiórkowych na składowisko,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,

Cena wykonania regulacji pionowej studni kanalizacyjnej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- roboty rozbiórkowe/ziemne,
- zakup i dostarczenie materiałów i sprzętu,
- zakup i montaż materiałów niezbędnych do wykonania regulacji infrastruktury technicznej
- wykonanie regulacji w sposób zgodny z STWiORB lub inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera
- koszty uzgodnień z właścicielami sieci oraz koszty nadzoru właściciela sieci
- odwiezienie nieprzydatnych materiałów rozbiórkowych na składowisko,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.
- pozostałe koszty niezbędne do prawidłowego wykonania robót, w tym również koszty robót tymczasowych nie podlegających odbiorowi