

Spis kodów CPV dla robót budowlanych

| Kod CPV | | | Opis |
|------------|------------|------------|---|
| Grupa | Klasa | Kategoria | |
| 45100000-8 | | | Przygotowanie terenu pod budowę |
| | 45110000-1 | | Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne |
| | | 45111000-8 | Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne |
| | | 45112000-5 | Roboty w zakresie usuwania gleby |
| | | 45113000-2 | Roboty na placu budowy |
| 45200000-9 | | | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej |
| | 45210000-2 | | Roboty budowlane w zakresie budynków |
| | | 45213000-3 | Roboty budowlane w zakresie budowy domów handlowych, magazynów i obiektów budowlanych przemysłowych, obiektów budowlanych związanych z transportem |
| | 45220000-5 | | Roboty inżynieryjne i budowlane |
| | | 45221000-2 | Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej |
| | 45230000-8 | | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu |
| | | 45231000-5 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych |
| | | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg |
| | | 45234000-6 | Roboty budowlane w zakresie budowy kolei i systemów transportu |
| | 45260000-7 | | Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne |
| | | 45262000-1 | Specjalne roboty budowlane inne, niż dachowe |
| 45300000-0 | | | Roboty w zakresie instalacji budowlanych |
| | 45310000-3 | | Roboty w zakresie instalacji elektrycznych |
| | | 45316000-5 | Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych |
| | 45340000-2 | | Instalowanie ogrodzeń, płotów i sprzętu ochronnego |
| | | 45342000-6 | Wznoszenie ogrodzeń |

Spis treści:

| | | |
|--------------|--|-----|
| DM-00.00.00. | Wymagania ogólne | 5 |
| D-01.01.01. | Obsługa geodezyjna | 27 |
| D-01.02.01. | Usunięcie drzew i krzewów | 31 |
| D-01.02.04. | Rozbiórka elementów dróg, ogrodzeń i przepustów | 35 |
| D-01.02.07. | Regulacja pionowa studzienek i urządzeń podziemnych | 39 |
| D-02.01.01. | Wykonanie wykopów w gruntach I-V kat. | 47 |
| D-02.03.01. | Wykonanie nasypów | 53 |
| D-03.01.01. | Przepusty pod koroną drogi | 61 |
| D-03.02.01. | Kanalizacja deszczowa | 75 |
| D-03.02.01a | Odwodnienie liniowe | 85 |
| D-04.01.01. | Koryto wraz profilowaniem i zagęszczeniem podłoża | 91 |
| D-04.03.01. | Oczyszczenie i skropienie emulsją warstw konstrukcyjnych | 97 |
| D-04.04.02. | Podbudowa z mieszanki niewiązanych wg PN-EN 13285 | 101 |
| D-04.05.01 | Mieszanki związane cementem wg PN-EN 14227-1 | 115 |
| D-04.10.00 | Podbudowy stabilizowane w technologii wzmacniająco-konsolidującej. | 127 |
| D-05.03.01. | Nawierzchnia z kostki kamiennej | 143 |
| D-05.03.05a. | Warstwa wyrównawcza i wiążąca z betonu asfaltowego AC 16W dla ruchu KR 1-2 | 153 |
| D-05.03.05b. | Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 11S dla ruchu KR1-2 | 173 |
| D-05.03.11. | Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno | 193 |
| D-05.03.23. | Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej | 197 |
| D-05.03.26. | Wzmocnienie kompozytem nawierzchni asfaltowej | 207 |
| D-06.01.01a | Umocnienie powierzchniowe skarp humusem | 211 |
| D-06.01.01b | Umocnienie powierzchniowe elementami prefabrykowanymi i brukiem | 215 |
| D-07.01.01. | Oznakowanie poziome | 219 |
| D-07.02.01. | Oznakowanie pionowe | 233 |
| D-07.05.01. | Bariery stalowe ochronne | 249 |
| D-08.01.01. | Krawężniki i oporniki betonowe | 253 |
| D-08.02.02. | Chodniki z kostki brukowej betonowej | 263 |
| D-08.03.01. | Obrzeża betonowe | 273 |
| D-08.07.01a | Progi zwalniające na jezdniach | 277 |
| D-10.07.01. | Zjazdy do gospodarstw i na drogi boczne | 285 |
| D-02.03.01.e | Ulepszone podłoże z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej georuszem | 289 |

DM-00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Budowa węzłów integracyjnych Pruszcz Gdański, Cieplewo, Pszczółki wraz z trasami dojazdowymi w tym: Przebudowa drogi powiatowej nr 2226G w zakresie budowy ścieżki pieszo – rowerowej w ciągu ul. Pomorskiej w Pszczółkach oraz przebudowa drogi powiatowej nr 2213G w zakresie budowy ścieżki pieszo – rowerowej na odcinku Pruszcz Gdański - Radunica

1.2. Przedmiot ST

Specyfikacja Techniczna (ST) D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach zadania: „Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.”

1.3. Zakres robót objętych ST

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu ze Specyfikacjami Technicznymi dotyczącymi robót drogowych i sanitarnych.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w Specyfikacjach Technicznych (ST) wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

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).

Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.

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

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

Dziennik Budowy - książka z ponumerowanymi stronami, opatrzona pieczęcią organu wydającego, wydana zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiąca urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych.

Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

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

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

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

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

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

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Programem Funkcjonalno-Użytkowym, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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

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

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

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

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

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

Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.

Warstwa mrozochronna – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

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

Warstwa odsączająca – warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

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

Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.

Pas drogowy - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

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

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

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

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

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.

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

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

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

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

Szerokość całkowita obiektu (mostu/wiaduktu) - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST opracowanymi przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Koszty spełnienia przez Wykonawcę niżej określonych przedsięwzięć, nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w Cenę Oferty (Zaakceptowaną Kwotę Kontraktową).

I. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w uzgodnionym wcześniej terminie przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST. Dane dotyczące osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej oraz punktów granicznych należy pobrać z właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Po przekazaniu placu budowy Wykonawca wyznaczy i utrwali punkty główne trasy.

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

II. Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja Projektowa składa się z:

- Dokumentacji Projektowej Zamawiającego,
- Dokumentacji Projektowej sporządzonej przez Wykonawcę.

Dokumentacja Projektowa Zamawiającego zawiera:

- Projekt Budowlany Projekt Wykonawczy,
- Projekt docelowej organizacji ruchu,
- Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych,
- Przedmiar Robót,
- wersję elektroniczną Projektu Budowlanego i Wykonawczego (w wersji nieedytowalnej),
- Dokumentację Geologiczno-Inspektor Nadzoruska (w wersji elektronicznej, nieedytowalnej),
- Plan zagospodarowania terenu (w wersji elektronicznej),
- Planszę zbiorczą uzbrojenia (w wersji elektronicznej),

Dokumentacja Projektowa, którą Wykonawca opracuje we własnym zakresie w ramach Ceny Kontraktowej

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania we własnym zakresie następujących projektów:

- geodezyjna dokumentacja powykonawcza na potrzeby oddania drogi do użytkowania oraz potrzeby archiwalne
- powykonawczą dokumentację odbiorową (operat kolaudacyjny) w zakresie zgodnym z pkt. 8,
- projekty Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości dla poszczególnych STWiORB -Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia,
- plan zabezpieczenia dowozu materiałów budowlanych po istniejącej sieci dróg oraz ewentualnych dróg technologicznych,
- projekty wykonawcze i warsztatowe fundamentów oznakowania drogowego, konstrukcji wsporczych dla znaków drogowych wg stałej organizacji ruchu i oznakowania zmiennej treści, (w zależności od przyjętego systemu oraz producenta i dostawcy),
- projekty szczegółowe tablic drogowych stałej organizacji ruchu oraz oznakowania zmiennej treści,
- dokumentację geotechniczną uzupełniającą,
- projekt zabezpieczenia i odwodnienia wykopów na czas budowy (dla wszystkich wykopów),
- projekty warsztatowe (realizacyjne) zabezpieczenia skarp wykopów,

- projekty warsztatowe (realizacyjne) ścianek szczelnych, umocnień wykopów i ich rozparcia,
- projekty warsztatowe (realizacyjne) przecisków i przewiertów,
- projekt warsztatowy (realizacyjny) zakotwień i innych elementów wbudowywanych,
- projekt warsztatowy (realizacyjny) konstrukcji stalowych,
- projekt warsztatowy (realizacyjny) barier ochronnych i ew. projekty uzupełniające,
- projekt rusztowań i deskowań elementów betonowych,
- projekt przejść sieci przez obiekty,
- projekt technologii betonowania,
- projekty warsztatowe (realizacyjne) zbrojenia,
- projekt przełożenia infrastruktury na czas budowy wraz z wymaganymi uzgodnieniami i decyzjami wraz z czasowym zapewnieniem dostaw mediów lub odbioru ścieków,
- inwentaryzacja fotograficzna i techniczna stanu technicznego dróg oraz budynków przed realizacją zadania wraz z podpisaniem dwustronnych protokołów z ich właścicielami lub zarządcami,
- dokumentacja fotograficzna i archiwalna dla wszystkich prowadzonych robót, w szczególności dla robót zanikających,
- inne projekty i opracowania wyszczególnione w ST,
- operat odbiorowy, zgodnie z postanowieniami punktu 8. niniejszej ST,
- dokumentacja określająca gospodarowanie odpadami w trakcie prowadzenia robót zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy o odpadach (Dz.U. z 2007 r Nr 39, poz. 251 z późniejszymi zmianami),
- projekt czasowej organizacji ruchu,
- projekty urządzeń technologicznych zabezpieczających ciągłość ruchu pojazdów i pieszych po drogach oraz zapewniających dojazd i dojście do obiektów na odcinku prowadzenia robót,
- oraz wszelką inną dokumentację nie wymienioną powyżej a konieczną do wykonania robót w terminie,
- wszystkie niezbędne opinie rzeczoznawców,

Wymienione Projekty muszą zostać opracowane przez osoby z uprawnieniami, , zaopiniowane przez Projektanta i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru oraz przekazane do uzgodnienia. Wykonawca, przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest również do uzyskania decyzji zatwierdzającej dla Projektu organizacji ruchu na czas budowy, przez właściwe organy administracji zarządzającej ruchem. Wszelkie koszty wynikające z powyższych wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w cenę kontraktową jak również wszelkie koszty robót wynikające z w/w projektów. Za wyjątkiem sytuacji, gdy koszty te zostały ujęte w przedmiarze robót jako wydzielone pozycje.

Opracowania muszą być przekazane do zatwierdzenia w terminach zgodnych z Warunkami Ogólnymi i Warunkami Szczegółowymi, a przed harmonogramowymi terminami rozpoczęcia odpowiednich robót. Opóźnienia w powyższym terminie są jednoznaczne z opóźnieniami z winy Wykonawcy w terminach realizacji Robót.

Do obowiązków Wykonawcy będzie należeć również opracowanie dokumentacji określającej gospodarowanie odpadami w trakcie prowadzenia robót zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy o odpadach (Dz. U z 2007 r Nr 39, poz. 251 z późniejszymi zmianami) oraz uzyskanie na ich podstawie odpowiednich zezwoleń w zakresie gospodarowania odpadami przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych, w szczególności w zależności od zaistniałej konieczności:

- opracowanie programu gospodarowania odpadami niebezpiecznymi i złożenie wniosku o jego zatwierdzenie przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych (zgodny z ustawą o ochronie przyrody),
- projekt monitoringu geodezyjnego oraz monitoring obiektów znajdujących się w obrebie oddziaływania inwestycji,
- uzyskanie decyzji zatwierdzającej program gospodarki odpadami niebezpiecznymi,
- sporządzenie informacji o wytwarzanych odpadach oraz o sposobach gospodarowania wytworzonymi odpadami i złożenie jej do właściwego organu ochrony środowiska przed rozpoczęciem robót.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Rysunków z uwagi na wybraną technologię Wykonawcy, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i Specyfikacje na własny koszt w 3 egzemplarzach i przedłoży je Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia. Projekty muszą zawierać opinię Projektanta. Opracowania muszą być przekazane do zatwierdzenia na 6 tygodni przed harmonogramowymi terminami rozpoczęcia odpowiednich robót. Za wyjątkiem opracowań, dla których ustalono odrębnie inne terminy wykonania. Wszelkie koszty związane z przygotowaniem, zaopiniowaniem i uzgodnieniem w/w dokumentacji są zawarte w cenie Kontraktowej i nie będą podlegały odrębnej zapłacie.

Projekty i rysunki przedstawione przez Wykonawcę

Dodatkowo poza Specyfikacjami, Rysunkami i innymi informacjami zawartymi w Kontrakcie, Wykonawca powinien dostarczyć wszystkie rysunki, dokumenty, zezwolenia związane i inne dane potrzebne do wykonania robót oraz osiągnięcia parametrów technicznych wymaganych w Kontrakcie. Wykonawca może składać te informacje kolejno w częściach, lecz komplet Dokumentacji musi zostać złożony w terminach określonych powyżej. Wykonawca przed złożeniem rysunków, dokumentacji i danych powinien skonsultować się z Inspektorem Nadzoru, ustalić wstępnie przyjmowane rozwiązania i terminy składania Dokumentacji (ewentualnie terminy składania poszczególnych części Dokumentacji oraz zawartość poszczególnych części). Konsultacje wraz z ustaleniami spisany w formie notatki, powinny się odbyć, co najmniej 7 dni przed datą złożenia w/w dokumentów.

Rysunki przyjęte przez Inspektora Nadzoru

Inspektor Nadzoru powinien sformułować komentarz i/lub zastrzeżenia dotyczące rysunków, dokumentacji i danych przedstawionych przez Wykonawcę, w ciągu 7 dni od daty ich otrzymania. Te komentarze lub zastrzeżenia należy uważać za przyjęte przez Wykonawcę, jeśli w ciągu 7 dni od daty otrzymania nie zgłosi zastrzeżeń na piśmie. Rysunki muszą być opiniowane przez Projektanta

Rysunki powykonawcze

Wykonawca powinien bezzwłocznie uzupełnić dokumentację oraz rysunki dostarczone Inspektorowi Nadzoru w zakresie zmian wprowadzonych w czasie wykonania robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru Rysunki powykonawcze kompletne i bez wad w przejrzystej, prostej formie w czterech egzemplarzach dla każdego ukończonego odcinka robót, który będzie przekazany do użytkowania, w formie i treści zgodnej z przepisami prawa polskiego, nie później niż 28 dni roboczych przed datą przekazania do użytkowania. Opóźnienia w przekazaniu dokumentacji powykonawczej będą traktowane jako opóźnienia w terminowym wykonaniu robót.

Uważa się, że składając ofertę, Wykonawca uznał zakres informacji przekazanych mu w Dokumentacji projektowej za w pełni wystarczający do zrealizowania robót objętych kontraktem.

III. Zgodność Robót z Projektem

Dokumentacja Projektowa, Szczegółowe Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentacji Projektowej, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie wykonane Roboty oraz dostarczone materiały i urządzenia będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Przed zakupem materiałów, urządzeń lub elementów przeznaczonych do wbudowania Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia ich parametrów i wymiarów oraz możliwości ich zamontowania w zaprojektowanych lub już wykonanych elementach, a o wszystkich niezgodnościach i rozbieżnościach Wykonawca winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Przed wykonaniem kolejnych robót Wykonawca ma sprawdzić w ramach nadzoru własnego możliwość kontynuowania prac po wykonaniu danych elementów robót a o wszystkich niezgodnościach, rozbieżnościach lub innych problemach Wykonawca winien natychmiast powiadomić Inspektora

Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie koszty wynikające z niesprawdzenia parametrów i wymiarów materiałów, urządzeń oraz elementów przeznaczonych do wbudowania lub braku należytego nadzoru i koordynacji pokrywa Wykonawca. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

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

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie realizacji Robót aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca, w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru, ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy a w szczególności wjazd i wyjazd z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji Robót. Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru 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, poręcz, 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. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające podlegają akceptacji przez Inspektora Nadzoru. 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 Inspektorem Nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i w odpowiednich ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót. Wykonawca winien wykonać i zainstalować tablice informacyjne wg wzorów unijnych i tablice wymagane Prawem Budowlanym, ukazujące informacje dotyczące inwestycji, w ilości i miejscach odpowiednich do zakresu i lokalizacji Robót. Wykonawca przedstawi inżynierowi do akceptacji projekt, rozmiary, ilość i lokalizację tych tablic. Takie tablice informacyjne będą utrzymywane w dobrym stanie technicznym przez cały czas trwania Robót.

V. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

VI. 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.

VII. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

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

VIII. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkich rodzajów robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomi Inspektora Nadzoru władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca wykona dokumentację fotograficzną budynków przed przystąpieniem do robót. 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 budowlanych sporządzi inwentaryzację stanu istniejącej zabudowy zlokalizowanej w bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego, dokumentując stan techniczny tych obiektów. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia, skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości, co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują.

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

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. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia, skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują.

Wykonawca będzie mógł transportować materiały i wyposażenie na i z terenu budowy wyłącznie po drogach, których stan został zinwentaryzowany w w/w sposób i potwierdzony u Zarządcy drogi. W przypadku ewentualnych roszczeń odszkodowawczych za zniszczenie dróg przez transport budowy Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają.

Za wszystkie 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 do przywrócenia działki do stanu pierwotnego bądź do naprawy lub zadośćuczynienia w wysokości ustalonej w trakcie negocjacji lub przed właściwym sądem.

IX.Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzoru może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

X. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

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

XI.Ochrona i utrzymanie Robót

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

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

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

XII. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inspektora Nadzoru.

XIII. Równoważność norm i przepisów prawnych

Gdziekolwiek w ST 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 Inspektora Nadzoru. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

XIV. Szkody i zniszczenia

Jeżeli w trakcie prowadzenia prac Wykonawca naruszy czyjąś własność (prywatną lub publiczną) ma wówczas obowiązek do na prawy lub zadośćuczynienia w wysokości ustalonej w trakcie negocjacji lub odpowiedni sąd. Koszt napraw i uszkodzeń wliczone są w Cenę kontraktu.

XV. Prace archeologiczne

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

Nad całością prac ziemnych w ramach budowy powinien zostać zapewniony nadzór archeologiczny, umożliwiający prawidłową weryfikację i dokumentację prowadzonych prac ziemnych pod względem archeologicznym, dostosowaną jednocześnie do warunków inwestycji. Wykonawca nadzoru archeologicznego przed przystąpieniem do prac winien uzyskać pozwolenie na prowadzenie nadzoru od Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, w którym zostaną szczegółowo zapisane wszystkie warunki realizacji i zakres prac archeologicznych przy przedmiotowej inwestycji. Przed przystąpieniem do realizacji budowy Inwestor zobowiązany jest powiadomić odpowiednią delegaturę Urząd Ochrony Zabytków o terminie rozpoczęcia tych robót oraz podać nazwisko archeologa sprawującego nadzór nad przedmiotową inwestycją. Forma nadzoru powinna sprowadzić się do obserwacji nawarstwień kulturowych oraz prowadzenia przez archeologa dziennika naukowego prac archeologicznych prowadzonych w terenie zgodnie z postępowaniem robót ziemnych. W przypadku odsłonięcia reliktyw zabudowy, obiektów zabudowy, nawarstwień kulturowych itp. archeolog winien przeprowadzić badania

ratownicze, tzn. wyeksplorować je i zadokumentować w sposób opisowy, kartograficzny (lokalizacja na planie), rysunkowy i fotograficzny.

XVI. Nadzór saperski

Nad całością prac ziemnych w ramach budowy powinien zostać zapewniony nadzór saperski, umożliwiający nadzorowanie prowadzonych prac ziemnych pod względem bezpieczeństwa. Wykonawca nadzoru saperskiego przed przystąpieniem do prac winien uzyskać pozwolenie na prowadzenie nadzoru saperskiego. Koszt nadzoru saperskiego leży po stronie Wykonawcy.

2. MATERIAŁY

2.1. Zasady dopuszczenia do stosowania materiałów i wyrobów budowlanych

- I. Zgodnie z Ustawą z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:
 - a. oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową OST państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
 - b. umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
 - c. oznakowany znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do wyżej wymienionej ustawy,
 - d. wykonany do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu.
- II. Oznakowanie CE wyrobu budowlanego, który nie stwarza szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub bezpieczeństwa oraz nie odpowiada lub odpowiada częściowo ST, jest także dopuszczalne, wyłącznie po dokonaniu stosownej oceny zgodności. Wzór oznakowania CE określa załącznik nr 2 do wyżej wymienionej ustawy.
- III. Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej określił, w drodze rozporządzenia, wykaz norm zharmonizowanych i wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji do spraw Aprobatek Technicznych (EOTA), zwanych dalej „wytycznymi do europejskich aprobat technicznych”, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane, podlegające obowiązkowi oznakowania CE. W rozporządzeniu, o którym mowa określono normy zharmonizowane i wytyczne do europejskich aprobat technicznych, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane mogące stwarzać szczególne zagrożenie dla zdrowia lub bezpieczeństwa, mając na uwadze odpowiednie ustalenia Komisji Europejskiej w tym zakresie.

2.2. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru 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 Inspektora Nadzoru.

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 udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie postępu 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 Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru 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 poniesie 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 zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inspektora Nadzoru.

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inspektora Nadzoru.

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

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

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

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

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

2.6. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu

sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni muszą być spełnione następujące warunki:

- i. Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- ii. Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- iii. Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inspektora Nadzoru zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

2.7. Materiały pochodzące z rozbiórki

Sposób postępowania z materiałami pochodzącymi z rozbiórki będzie określony w odpowiednich szczegółowych specyfikacjach technicznych.

3. SPRZĘT

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

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

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

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru swoim wyborze i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

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

4. TRANSPORT

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów oraz sprzętu na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru.

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

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

Jeżeli w Specyfikacji Technicznej dla danej Roboty nie postanowiono inaczej, uważa się że, dla materiałów, odpadów i sprzętu: transport, dostarczenie, zapewnienie, wywiezienie, wywóz itp. obejmuje również załadunek, przeładunek i wyładunek na środki transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z PZJ, projektem organizacji Robót opracowanym przez Wykonawcę, Dokumentacją Projektową i ST opracowanymi przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

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 opracowanej przez Wykonawcę lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

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

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

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, Dokumentacji Projektowej i w ST opracowanych przez Wykonawcę, a także w normach i wytycznych GDDKiA.

Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

Skutki finansowe jakie wynikną z niezastosowania się do powyższego warunku poniesie Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Program Zapewnienia Jakości

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

Program Zapewnienia Jakości powinien zawierać:

I. Część ogólną opisującą:

- organizację, terminy i sposób prowadzenia prac projektowych i wykonywania pozostałych Dokumentów Wykonawcy,
- organizację, terminy i sposób wykonywania i prowadzenia Robót,
- 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 Inspektorowi Nadzoru.

II. Część szczegółową opisującą dla danego 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 Inspektor Nadzoru 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 ST.

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

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

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

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

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

6.3. Pobieranie próbek

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

Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym 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 ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane na formularzach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru.

6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

Inspektor Nadzoru 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.

Inspektor Nadzoru, dokonując weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy. Jeżeli wyniki tych badań wykażą rozbieżność z raportami Wykonawcy, to Inspektor Nadzoru oprze się albo na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z ST, 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

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- I. Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- II. Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - a. Polską Normą lub
 - b. aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, 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 dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

I. Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do uzyskania pozwolenia na użytkowanie. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

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

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

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

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,

- datę uzgodnienia przez Inspektora Nadzoru 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 Inspektora Nadzoru,
- 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 geologiczno-geotechnicznej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

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

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

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliuguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się.

II. Dokumenty laboratoryjne

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

III. Pozostałe dokumenty budowy

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

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

IV. 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 Inspektora Nadzoru przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Ślepym Kosztorysie lub w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru 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 Inspektora Nadzoru.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Jeżeli w Specyfikacji Technicznej dla danej Roboty nie postanowiono inaczej, uważa się, że mierzone ilości będą określone zgodnie z zasadami arytmetyki z dokładnością odpowiadającą podanej dla danej pozycji w kosztorysie ofertowym.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Szczegółowych Specyfikacji Technicznych.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowane w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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

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

7.4. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odpowiednim wymaganiom Szczegółowych Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższych przerw w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się natychmiast po ich zakończeniu.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

- I. odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- II. odbiorowi częściowemu,
- III. odbiorowi ostatecznemu,
- IV. odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie 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 Inspektor Nadzoru.

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

Jakość i zakres Robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o wykonane operaty powykonawcze, w porównaniu z ST oraz innymi ustaleniami Inspektora Nadzoru.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie 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 Inspektor Nadzoru.

Podstawą odbiorów i naliczania potrąceń za wady trwałe w zakresie warstw konstrukcji nawierzchni będzie aktualna "Instrukcja DP-T14".

Dokumentem potwierdzającym przyjęcie Robót, w następstwie dokonania wyżej wymienionych czynności odbiorowych, jest zgodnie z Warunkami Kontraktu - Świadcstwo Przejęcia wystawiane przez Inspektora Nadzoru.

8.4. Odbiór ostateczny Robót

I. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności.

Podstawą odbiorów i naliczania potrąceń za wady trwałe w zakresie warstw konstrukcji nawierzchni będzie aktualna "Instrukcja DP-T14".

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

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

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

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

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

II. 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 zamiennie).
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
4. Dzienniki Budowy (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i ewentualnie PZJ.
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ewentualnie PZJ.
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ.
8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu.
10. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
11. Szkice przebiegu granic prawnych pasa drogowego.
12. Pomiaru skuteczności działania urządzeń podczyszczających wody opadowe

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.

Dokumentem potwierdzającym przyjęcie Robót, w następstwie dokonania wyżej wymienionych czynności odbiorowych, jest zgodnie z Warunkami Kontraktu - Świadectwo Przejęcia wystawiane przez Inspektora Nadzoru.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny Robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ustalenia Ogólne

Podstawą płatności jest ryczałt. Cena ryczałtowa obejmuje wszystkie czynności opisane w punkcie 5 odpowiedniej Specyfikacji Technicznej zgodnie z Projektem oraz Warunkami Kontraktu.

9.2. Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej DM- 00.00.00.

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej DM- 00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach.

9.3. Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu

Koszt Objazdów, Przejazdów i Organizacji ruchu obejmuje wszystkie koszty związane z projektem, wykonaniem, ustawieniem utrzymaniem i demontażem oznakowania, a w tym:

- (a) Wykonanie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu i Projektem Organizacji Ruchu,
- (b) Opłaty za dzierżawę terenu,
- (c) Przygotowanie terenu,
- (d) Roboty ziemne i konstrukcje tymczasowej nawierzchni,
- (e) Tymczasową przebudowę urządzeń,
- (f) Zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- (g) Dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- (h) Koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- (i) Dostarczenie i ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (j) Dostarczenie i wykonanie konstrukcji tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.

Koszt Utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Utrzymanie oznakowania objazdów tymczasowych

- (b) Oczyszczanie, przestawienie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, barier światła, itp.
- (c) Utrzymanie płynności ruchu publicznego z uwzględnieniem kierowania ruchem przy pomocy przeszkolonych sygnalistów.
- (d) Utrzymanie w wymaganym stanie technicznym tymczasowych nawierzchni chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,

Koszt Likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- (b) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz.U Nr 89 z 25.08.1994r, poz. 414).
2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r w sprawie geodezyjnej ewidencji uzbrojenia terenu oraz zespołu uzgodnienia dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38, poz. 455).
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z dnia 16 maja 2006 r.).
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz. U. z dnia 13 marca 1995 r.).
6. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2005 r. Nr 240 poz. 2027).
7. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. O odpadach. (Dz. U. z dnia 20 czerwca 2001 r.).
8. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. z dnia 20 czerwca 2001 r.).
9. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. O wyrobach budowlanych (Dz. U. z dnia 30 kwietnia 2004 r.).
10. Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych. (Dz. U. z dnia 12 października 2002 r.).
11. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym. (Dz. U. z dnia 19 sierpnia 1997 r.).
12. 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. z dnia 23 grudnia 2003r.).
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. z dnia 14 października 2003 r.).
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE. (Dz. U. z dnia 12 grudnia 2002 r.).

D-01.01.01 OBSŁUGA GEODEZYJNA

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych.

1.3. Zakres robót objętych ST

W zakres robót pomiarowych wchodzi:

- wyznaczenie położenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych, z wytyczeniem dodatkowych przekrojów roboczych,
- wyznaczenie konturów nasypów,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- odtworzenie zniszczonych punktów wysokościowych,
- stabilizacja punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|---|
| Grupa robót: | 45100000-8 | Przygotowanie terenu pod budowę. |
| Klasa robót: | 45110000-1 | Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne. |
| Kategoria robót: | 45111000-8 | Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne. |

1.6 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

2. MATERIAŁY

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

Do wyznaczenia i stabilizacji trasy i punktów wysokościowych należy stosować:

- paliki drewniane,
- słupki betonowe,
- bolce stalowe,
- farba do zaznaczania punktów na jezdni,
- inne niezbędne elementy związane bezpośrednio z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych.

3. SPRZĘT

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

Do wykonania robót związanych z odtworzeniem trasy i wyznaczeniem roboczych punktów wysokościowych należy stosować:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki, łąty, taśmy stalowe i szpilki,

spełniające wymagania OST D-01.01.01 „Odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych” punkt 3.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z zasadami określonymi w instrukcjach i wytycznych GUGiK, zgodnie z OST D-01.01.01 „Odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych” punkt 5 oraz OST GG-00.00.00 „Wymagania ogólne”, OST GG-00.11.02 „Założenie osnowy realizacyjnej przy budowie dróg i obiektów mostowych”.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zgłosi prace do właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, a następnie pobierze dane dotyczące osnowy geodezyjnej oraz granic nieruchomości objętych inwestycją. Wykonawca uzgodni z właściwym Geodetą Powiatowym sposób odtworzenia po zakończeniu inwestycji zniszczonej bądź uszkodzonej osnowy geodezyjnej podlegającej ochronie prawnej, zlokalizowanej w obszarze prowadzonych prac. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt. W oparciu o materiały przekazane przez Zamawiającego oraz pobrane z PODGiK Wykonawca ma przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Uważa się, że składając ofertę, Wykonawca uznał zakres informacji przekazanych mu w Dokumentacji projektowej za w pełni wystarczający do zrealizowania robót objętych kontraktem. W oparciu o materiały przekazane przez Zamawiającego oraz materiały pobrane z PODGiK Wykonawca ma przeprowadzić potrzebne obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczaniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK oraz zgodnie z OST D-01.01.01 „Odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych” punkt 6.

Sprawdzanie robót pomiarowych należy przeprowadzić według następujących zasad:

- oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz na prostych co najmniej co 200 m,
- robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego obiektu,
- wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzić co najmniej w 5 miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwości.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru odtworzenia trasy i punktów wysokościowych w terenie jest 1 kilometr (1 km) wyniesionej i zastabilizowanej trasy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych oraz protokołu kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- niwelacja kontrolna reperów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały wraz z zabezpieczeniem i oznakowaniem ułatwiającym odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- odtworzenie w miarę potrzeb punktów wysokościowych,
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- inne niezbędne prace związane bezpośrednio z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma. GUGiK, Warszawa 1978
3. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna. GUGiK, Warszawa 1983.
4. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji. GUGiK, Warszawa 1979.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe. GUGiK, Warszawa 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne. GUGiK, Warszawa 1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne. GUGiK, Warszawa 1983.
8. OST GG-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
9. OST GG-00.11.02 „Założenie osnowy realizacyjnej przy budowie dróg i obiektów mostowych”.

D-01.02.01. USUNIĘCIE DRZEW I KRZAKÓW

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew o średnicy do 35 cm., karczowanie pni, karczowanie krzaków z pasa drogowego

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST stanowią wymagania ogólne dotyczące robót związanych z usunięciem drzew i krzewów, wykonywanym w ramach robót przygotowawczych.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|---|
| Grupa robót: | 45100000-8 | Przygotowanie terenu pod budowę. |
| Klasa robót: | 45110000-1 | Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne. |
| Kategoria robót: | 45111000-8 | Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne. |

1.6 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podano w D-M-00.00.00.

2. MATERIAŁY

Do wypełniania dołów po usunięciu drzew i krzewów należy zastosować:

- W pasie robót ziemnych – materiał przydatny do budowy nasypów, zagęszczony zgodnie z wymaganiami zawartymi w D.02.03.01 "Wykonanie nasypów".
- Poza pasem robót ziemnych – materiał pochodzący z usunięcia ziemi urodzajnej z pól.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonywania robót związanych z usunięciem drzew i krzaków należy stosować:

- piły ręczne i mechaniczne do ścinania drzew,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew,
- sprzęt do usuwania i utylizacji pni,

- przyczepy dłuźycowe do wywożenia ściętych drzew,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4. Pnie, karpinę oraz gałęzie można przewozić dowolnym transportem samochodowym. Pnie przedstawiające wartość jako materiał budowlany powinny być transportowane w sposób nie powodujący ich uszkodzenia.

5. WYKONANIE ROBÓT – przepisane z PFU

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Z terenu pod budowę drogi, w pasie robót ziemnych należy usunąć drzewa i krzewy poprzez ich wycięcie i wykarczowanie.

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót opisanych w niniejszych ST, uzyska zatwierdzenie, opracowanego w ramach Dokumentów Wykonawcy, projektu wycinki drzew i krzewów oraz planu wyrębu drzew, przez odpowiedni organ administracji terenowej lub państwowej, a dla Robót dla których brak takiego wymagania - zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

5.2. Zasady oczyszczania terenu z krzewów

Roboty związane z usunięciem krzewów obejmują wycięcie i wykarczowanie krzewów, zasypanie dołów i spalenie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu.

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.

Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

5.3. Wycięcie drzew i karczowanie

Wycięcie drzew i karczowanie obejmuje:

- Zamocowanie na części nadziemnej drzewa stalowej liny odciągającej, możliwie wysoko tak aby kontrolowany był kierunek przewrócenia się odciętego drzewa.
- Odcięcie nadziemnej części drzewa za pomocą łańcuchowej piły do drewna. Odcięcie drzewa należy wykonać nisko przy ziemi z zachowaniem szczególnej uwagi.
- Odciągnięcie przewróconego drzewa na linie odciągającej, na miejsce gdzie zostaną odcięte gałęzie a strzała drzewa pocięta będzie na kłocę, o wymiarach zapewniających dogodny załadunek i transport.
- Załadunek i transport pociętego drewna - pocięte kłocę załadowane zostaną na środki transportu, którymi dysponuje Wykonawca.

Wycinkę drzew wykona Wykonawca. Drewno pozyskane z wycinki drzew z terenów nieleśnych staje się własnością Wykonawcy, za które Zamawiający wystawi fakturę VAT. Wycena uzyskanego

drewna zostanie dokonana przez uprawnionego rzeczoznawcę. Koszty wyceny i transportu drewna ponosi Wykonawca.

Pnie drzew wraz z korzeniami, znajdujące się w pasie robót ziemnych, należy wykarczować z wyjątkiem następujących przypadków:

- a) w obrębie nasypów - jeżeli średnica pni jest mniejsza od 8 cm i istniejąca rzędna terenu w tym miejscu znajduje się co najmniej 2 metry od powierzchni projektowanej korony drogi albo powierzchni skarpy nasypu. Pnie pozostawione pod nasypami powinny być ścięte nie wyżej niż 10 cm ponad powierzchnią terenu. Powyższe odstępstwo od ogólnej zasady, wymagającej karczowania pni, nie ma zastosowania, jeżeli przewidziano stopniowanie powierzchni terenu pod podstawę nasypu,
- b) w obrębie wyokrąglenia skarpy wykopu przecinającego się z terenem. W tym przypadku pnie powinny być ścięte równo z powierzchnią skarpy albo poniżej jej poziomu.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić.

5.4. Utylizacja pozostałości po usuniętej roślinności

Sposób utylizacji pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z opracowanym przez Wykonawcę projektem wycinki drzew i krzewów oraz planem wyrębu drzew.

Jeżeli dopuszczono przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu.

Nieużyteczne pozostałości po przeróbce oraz wykarczowane pnie drzew z korzeniami powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy przy zachowaniu przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach.

Jeżeli dopuszczono spalanie roślinności usuniętej w czasie robót przygotowawczych Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów.

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 w miejsce tymczasowego składowania lub w inne miejsce zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru, w którym będzie możliwe dalsze spalanie.

Pozostałości po spaleniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy przy zachowaniu przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach.

Jeśli pozostałości po spaleniu, za zgodą Inspektora Nadzoru, są zakopywane na terenie budowy, to powinny być one układane w warstwach. Każda warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu. Ostatnia warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu o grubości co najmniej 30 cm i powinna być odpowiednio wyrównana i zagęszczona. Pozostałości po spaleniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimkolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie sposobu wycinania drzew i krzewów, kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania pni z korzeniami, zasypania dołów po drzewach i krzewach.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Obmiar robót nastąpi na podstawie dziennika pomiarów i szkiców przekazanych Inspektorowi Nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Na wniosek Wykonawcy odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru w oparciu o ocenę wizualną i przedłożone pisemne zatwierdzenia wykonanych robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków,
- usunięcie poszycia leśnego
- wywiezienie pni, karpiny, poszycia leśnego i gałęzi poza teren budowy lub przerobienie gałęzi na korę drzewną, względnie spalenie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu,
- zasypanie dołów,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

D-01.02.04. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I PRZEPUSTÓW

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg w pasie drogowym.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu rozbiórki elementów istniejącej nawierzchni oraz innych elementów, a szczegółowy zakres podany jest w przedmiarze robót.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|---|
| Grupa robót: | 45100000-8 | Przygotowanie terenu pod budowę. |
| Klasa robót: | 45110000-1 | Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne. |
| Kategoria robót: | 45111000-8 | Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne. |

1.6 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podano w DM-00.00.00.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

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

Do wykonania robót rozbiórkowych nawierzchni należy użyć:

- sprzęt do kruszenia betonu,
- koparek i ładowarek,
- samochodów samowyładowczych,
- kruszarki do elementów betonowych,
- frezarki,
- samochody ciężarowe,
- dźwigi,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

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

Materiały pochodzące z rozbiórki powinny być przewożone w taki sposób, aby nie zanieczyszczać dróg, nie stwarzać niebezpieczeństwa dla ruchu.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Prace rozbiórkowe znaków drogowych polegają na demontażu znaków drogowych wraz z konstrukcjami tablic drogowych. Demontaż należy przeprowadzić w taki sposób, żeby nie zniszczyć tych elementów.

Wszystkie powstałe doły (wykopy) po usuniętych elementach: znakach, ogrodzeniach, przepustach itp. należy wypełnić odpowiednim gruntem i warstwami zagęścić zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D-02.03.01. W przypadku pozostawienia dołów po usuniętych elementach: znakach, ogrodzeniach, przepustach itp. powinny być one tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody.

Warstwy nawierzchni należy rozbierać poprzez frezowanie, tak aby nie mieszać poszczególnych rodzajów materiałów. Materiały pochodzące z rozbiórki jezdni powinny być w miarę możliwości ponownie wykorzystane do budowy nawierzchni. Warstwy asfaltowe powinny być rozebrane poprzez frezowanie, aby uzyskać materiał nadający się do dalszego wykorzystania.

Rozbiórkę pozostałych elementów należy prowadzić w taki sposób, aby nie dopuścić do mieszania się poszczególnych asortymentów materiałów. Należy oddzielnie magazynować elementy betonowe i asfaltowe, oddzielnie kamienne i osobno elementy metalowe. Pozyskany materiał kamienny powinien być wykorzystany do wykonania obrukowań nowoprojektowanych elementów.

Materiały pełnowartościowe takie jak :

- elementy barier ochronnych
- elementy betonowe (kostka, krawężniki, trylinka, płyty)
- elementy kamienne,
- urobek z frezowania konstrukcji nawierzchni
- z rozbiórki podbudów
- elementy znaków drogowych

stanowią własność Zamawiającego. Wykonawca wywiezie te materiały w miejsce wskazane przez Zamawiającego.

Pozostałe materiały z rozbiórki są własnością Wykonawcy. Wykonawca wywiezie i zagospodaruje je zgodnie z ustawą o odpadach.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Kontrola jakości robót rozbiórkowych polega na wizualnym sprawdzeniu ich zgodności z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Kontrola jakości materiałów pochodzących z kruszenia elementów polega na sprawdzaniu jego maksymalnego uziarnienia.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest:

- 1 m² (metr kwadratowy) – dla nawierzchni, warstw asfaltowych, podbudów, chodników.
- 1 m (metr bieżący) – dla ogrodzeń, barier stalowych, barieroporęczy, krawężników, obrzeży, przepustów, fundamentów, słupków,
- 1 szt. (sztuka) – dla znaków lub tablic drogowych, słupków drogowych, bram i wjazdów bramowych,

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- rozbiórkę elementów jezdni, ulic i ogrodzeń,
- rozbiórkę pozostałych elementów,
- załadunek i odwiezienie materiałów stanowiących własność Zamawiającego na odległość do 25 km,
- Wywiezienie pozostałych materiałów i zagospodarowanie ich zgodnie z ustawą o odpadach.,
- uporządkowanie terenu rozbiórki,
- inne niezbędne czynności bezpośrednio związane z rozbiórkami elementów dróg i ulic.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

D-01.03.07. REGULACJA PIONOWA STUDZIENEK I URZĄDZEŃ PODZIEMNYCH

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych regulacją wysokościową studzienek urządzeń podziemnych oraz remontem studni i wpustów kanalizacji deszczowej i teletechnicznej.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z koniecznym remontem i regulacją wysokościową urządzeń podziemnych w związku z realizacją drogowych robót budowlanych i obejmują:

1.3.1. Regulację wysokościową:

- regulację pionową studzienek wpustów deszczowych
- regulację pionową studzienek rewizyjnych
- regulację pionową zaworów gazowych
- regulację pionową zaworów wodociągowych

1.3.2. Remont urządzeń

Istniejące wpusty uliczne wskazane w dokumentacji należy wyremontować w zakresie:

- Rozbiórka istniejącego wpustu
- Rozbiórka jednego kręgu betonowego
- Wstawienie nowego kręgu betonowego – regulacja wysokościowa
- Wykonanie pierścienia odcciążającego
- Zamontowanie wpustu ulicznego kołnierza z rusztem uchylnym na zawiasie z zamknięciem klasy D400kN – pod kratą wpustu kosz na śmieci

Istniejące studnie kanalizacji deszczowej wskazane w dokumentacji należy wyremontować w zakresie:

- Rozbiórka wjazdu
- Rozbiórka płyty pokrywowej
- Rozbiórka jednego kręgu betonowego
- Wbudowanie nowego kręgu betonowego
- Uzupełnienie stopni wjazdowych
- Wbudowanie nowej płyty pokrywowej
- Wbudowanie nowego żeliwnego wjazdu ulicznego klasy D400 dla drogi i klasy B125 dla chodnika

Istniejące studnie teletechniczne wskazane w dokumentacji należy wyremontować w zakresie:

- Rozbiórka pokrywy stalowo-betonowej
- Regulacja wysokościowa
- Wbudowanie nowej pokrywy stalowo-betonowej klasy obciążenia B125

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

| | | |
|--------------|------------|---|
| Grupa robót: | 45100000-8 | Przygotowanie terenu pod budowę. |
| Klasa robót: | 45110000-1 | Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne. |

Kategoria robót: 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

1.6. Określenia podstawowe

1.6.1. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

1.6.3. Kanały

1.6.3.1. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

1.6.3.2. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

1.6.3.3. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

1.6.4. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

1.6.4.1. Studzienka kanalizacyjna (rewizyjna) - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.6.4.2. Studzienka bezwłazowa - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

1.6.4.3 Studzienka wpustowa (ściekowa) - spełnia tę samą funkcję co studnia rewizyjna, lecz dodatkowo zbiera wodę z powierzchni nawierzchni. W odróżnieniu od typowej studni rewizyjnej nie ma żeliwnego włazu w formie pokrywy, lecz właz z rusztami, pozwala to na bezpośredni odbiór wód opadowych.

1.6.4.4. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

1.4.5. Elementy studzienek i komór

1.4.5.1. Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

1.6.5.2. Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

1.6.5.3. Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

1.6.5.4. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.6.5.5. Kinetą - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków

1.6.5.6. Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

1.6.5.7. Studzienka teletechniczna – urządzenie służące do eksploatacji sieci teletechnicznych.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Studzienki rewizyjne i wpusty uliczne – wszystkie materiały powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917

Materiały:

- cement portlandzki zwykły bez dodatków 35
- dystansowe kręgi betonowe
- cegła klinkierowa,
- piasek do nawierzchni drogowych,
- deski iglaste obrzynane,
- gwoździe budowlane,
- woda,
- beton zwykły C12/15 (dla studni rewizyjnych i zaworów) wg PN-EN 206-1
- właz żeliwny D400 lub B125
- stopnie włazowe

- pierścienie odciążające
- krata ściekowa D 400 z rusztem uchylnym i koszem na śmieci

Elementy studni telekomunikacyjnych.

- prefabrykaty i elementy studzienek kablowych pod warunkiem zachowania wymagań operatorów sieci
- pokrywy i ramy studni kablowych.
- pokrywy i ramy ciężkie, wzmocnione, przejazdowe
- beton zwykły C 8/10 (dla studzienek telekomunikacyjnych) wg PN-EN 206-1
- rura ochronna dwudzielna.
- piasek do nawierzchni drogowych
- deski iglaste obrzynane,
- gwoździe budowlane,
- woda

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania robót określonych w pkt. 1.1. powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarka
- samochód skrzyniowy
- samochód dostawczy
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- piła mechaniczna do cięcia asfaltu i betonu

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4. Materiały niezbędne do wykonania regulacji studzienek wpustów deszczowych i studzienek rewizyjnych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

4.2. Transport kręgów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.3. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

4.7. Transport kruszyw

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

4.8. Transport cementu i jego przechowywanie

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Regulacja urządzeń podziemnych (studzienek wpustów deszczowych i studzienek rewizyjnych, studzienek teletechnicznych oraz zaworów gazowych i wodociągowych)

Poziom urządzeń podziemnych w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wjazdu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

5.2.1. Zakres prac związanych z remontem i regulacją wysokościową studzienek rewizyjnych i wpustowych

obejmuje:

1. demontaż wjazdów żeliwnych
2. rozbiórka zniszczonych kręgów
3. ustalenie rzędnej wysokościowej wjazdów/krat studzienki,
4. ustawienie nowego kręgu, wykonanie wylewki betonowej, podmurówki bądź ustawienie prefabrykowanego pierścienia dystansowego betonowego
5. uzupełnienie stopni wjazdowych
6. ustawienie płyty odciążającej
7. montaż wjazdów studni rewizyjnych i wpustów do poziomu projektowanej nawierzchni

5.2.2. Zakres prac związanych z remontem i regulacją wysokościową studzienek teletechnicznych

1. demontaż wjazdów studzienek teletechnicznych
2. ustalenie rzędnej wysokościowej
3. montaż ram i pokryw ciężkich dla studzienek telekomunikacyjnych na zaprawie cementowej do projektowanej rzędnej

5.2.3 Zakres prac związanych z regulacją wysokościową zaworów gazowych i wodociągowych.

1. demontaż skrzynek zaworów
2. ustalenie rzędnej wysokościowej skrzynki
3. regulacja ceglami klinkierowymi lub pierścieniami betonowymi
4. obetonowanie lub obrukowanie skrzynki

5.3.3 Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B- 06050

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie:

- prawidłowości wykonania poszczególnych czynności,
- oczyszczeniu studzienek,
- prawidłowości osadzenia wpustów żeliwnych – 0,5 cm poniżej poziomu warstwy ścieralnej
- badania i pomiary wyregulowanych przykryć urządzeń obcych przeprowadza się dla wykonania deskowania i sprawdzenia osadzenia pokrywy.
- sprawdzenie wykonania deskowania należy przeprowadzić dla każdego regulowanego urządzenia , polega ono na sprawdzeniu szczelności, wymiarów oraz zgodności z wymogami wysokościowymi regulowanej przykrywy.
- sprawdzenie osadzenia pokrywy polega na sprawdzeniu wysokościowym, oraz na sprawdzeniu stabilności (pokrywa nie może ulegać drganiom podczas najezdzania kół samochodu). Rzędne powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania prefabrykowanych,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włączowych, studzienek teletechnicznych, skrzynek zasuw gazowych i wodociągowych
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla regulacji i remontu studzienek, kratek ściekowych/wpustowych jest 1 kpl. (1 komplet)

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających obejmuje:

- a) regulacja i remont studzienek wpustów deszczowych i studzienek rewizyjnych:
 - jakość wbudowanych elementów (wylewek, podmurówek bądź kręgów betonowych),
- b) regulacja skrzynek zaworów gazowych i wodociągowych – cegła kinkierowa
- c) regulacja i remont studzienek teletechnicznych – sprawdzenie zamontowanych elementów prefabrykowanych

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Podstawą płatności są wykonane i odebrane roboty w ilości zgodnej z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniem Inspektora Nadzoru.

Cena obejmuje:

Płatność za 1 [kpl.] będzie przyjęta na podstawie obmiaru. Cena jednostkowa wykonanej regulacji obejmuje:

- oznakowanie robót

- zdjęcie przykrycia,
- rozebranie uszkodzonej górnej części urządzenia obcego ,
- odkucie uszkodzonej nawierzchni i obudowy wokół urządzenia,
- zebranie i odrzucenie gruzu na chodnik,
- wykonanie deskowania,
- wytworzenie mieszanki betonowej
- ułożenie i zagęszczenie betonu oraz pielęgnacja,
- rozebranie deskowania,
- przygotowanie zaprawy cementowej,
- zamontowanie elementów studni, kratek ściekowych, zaworów, studni telekomunikacyjnych do rzędnych projektowanej nawierzchni
- osadzenie przykrycia na zaprawie cementowej,
- montaż ram i pokryw ciężkich dla studzienek telekomunikacyjnych,
- wywóz gruzu, oczyszczenie miejsca robót
- inne roboty związane z regulacją wysokościową włączów urządzeń podziemnych

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- 1 PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
- 2.PN-B-06751 Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania
- 3.PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
- 4.PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
- 5.PN-B-12037 Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna
- 6.PN-B-12751 Kamionkowe rury i kształtki kanalizacyjne. Kształty i wymiary
- 7.PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
- 8.PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
- 9.PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
- 10.PN-H-74051-01 Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego)
- 11 .PN-H-74051-02 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)
- 12.PN-H-74080-01 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania
- 13.PN-H-74080-04 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C
- 14.PN-H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
- 15.PN-H-74101 Żeliwne rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych
- 16.BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- 17.BN-62/6738-03,04, 07 Beton hydrotechniczny
18. BN-86/8971-06.00, 01 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe „Wipro”
- 19.BN-86/8971-06.02 Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe
- 20.BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.

10.2. Inne dokumenty

21. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
22. Katalog budownictwa KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980) KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980) KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980) KB4-4.12.1.(11) Studzienki ślepe (lipiec 1980) KB4-3.3.1.10.(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983) KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm
23. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.
24. Tymczasowa instrukcja projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro”, Centrum Techniki Komunalnej, 1978 r.
25. Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt- Warszawa, zaakceptowane i zalecone

do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st.
Warszawy - sierpień 1984 r.

D-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH I-V KAT.

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach nieskalistych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze wykopów w gruntach nieskalistych w ramach realizacji zadania „Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.”

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|---|
| Grupa robót: | 45100000-8 | Przygotowanie terenu pod budowę. |
| Klasa robót: | 45110000-1 | Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne. |
| Kategoria robót: | 45111000-8 | Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne. |

1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

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

Do wykonania robót należy stosować:

- koparki, ładowarki do wydobywania gruntów,
- spycharki, zgarniarki i równiarki do wydobywania i przemieszczania gruntów,
- samochody samowyladowcze do przewożenia gruntów,
- zrywarki,
- walce wibracyjne okołkowane i gładkie, walce ogumione i ubijaki ręczne do zagęszczenia.

4 TRANSPORT

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

Wybór środków transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, technologii odspajania i załadunku oraz od odległości transportu i objętości gruntu, który należy przetransportować.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonanie wykopów

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania warstwy konstrukcyjnych nawierzchni.

W ramach wykonywania wykopów należy usunąć nasyp niekontrolowany zawierający części organiczne. Jeżeli jednak podczas prowadzenia prac okaże się, że grunty te nadają się do wbudowania w nasyp to należy je wbudować w nasyp. Decyzję taką powinien podjąć Inspektor Nadzoru po dostarczeniu odpowiednich wyników badań przez Wykonawcę.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne (kable, rurociągi itp.), niewykazane w Dokumentacji Projektowej wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

5.2. Zagęszczenie gruntu w wykopach

Górna warstwa podłoża gruntowego w wykopach oraz w miejscach zerowych robót ziemnych powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1 (według normy PN-S-02205:1998).

Tablica 1. Wymagania dla zagęszczenia podłoża w wykopach

| | Wskaźnik zagęszczenia warstwy I_s | Wtórny moduł odkształcenia na powierzchni warstwy E_2 [MPa] | |
|--|-------------------------------------|---|-------------------|
| | | Grunty spoiste | Grunty niespoiste |
| Drogi o ruchu KR3 - KR 6 | | | |
| • od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych | 1,00 | 120 | 120 |
| • od 20 do 50 cm poniżej niwelety robót ziemnych | 1,00 | 60 | 80 |
| • poniżej 50 cm. od niwelety robót ziemnych | 0,97 | 45 | 60 |
| Drogi o ruchu KR 1 – KR 2 | | | |
| • od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych | 1,00 | 100 | 100 |
| • od 20 do 50 cm poniżej niwelety robót ziemnych | 0,97 | 60 | 80 |
| • poniżej 50 cm. od niwelety robót ziemnych | 0,97 | 30 | 60 |

| | | | |
|--|-------|---|---|
| Chodniki | 0,95 | - | - |
| Na wszystkich drogach - wskaźnik odkształcenia (stosunek modułów E_2 / E_1) | | | |
| • dla piasków, żwirów i pospółek ($P_r, P_s, P_d, \dot{Z}, P_o$) | < 2,2 | | |
| • dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu (G) | < 2,0 | | |
| • dla gruntów różnoziarnistych (\dot{Z}_g, P_g, G_p) | < 3,0 | | |

W miejscach, w których nie przewidziano wzmocnienia i nie można osiągnąć wymaganych wartości należy zastosować wymianę gruntu lub zastosować stabilizację gruntu spoiwem hydraulicznym. Wszystkie takie wzmocnienia powinny być zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru i należy przed ich wykonaniem powiadomić Projektanta o konieczności dodatkowych wzmocnień.

5.3. Odwodnienie

Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie odprowadzenia wód opadowych oraz wód gruntowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. W przypadku zaniedbań lub niedopatrzeń grunt ulegnie nawodnieniu Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów na i zastąpienia ich gruntami przydatnymi do budowy na własny koszt, bez dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego.

W przypadku wykonywania wykopów poniżej zwierciadła wód gruntowych Wykonawca zobowiązany jest do opracowania projektu szczegółowej technologii odwodnienia wykopu, uwzględniającego lokalne uwarunkowania terenowe

5.4. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu. Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Zagęszczenie i nośność podłoża

Wskaźnik zagęszczenia, w obu warstwach podłoża (tj. na głębokości od 0 do 20 cm oraz od 20 cm do 50 cm), należy sprawdzić nie rzadziej niż 3 razy na 1000 m² w odniesieniu do normalnej próby Proctora (metoda I lub II).

Mogą być stosowane następujące metody badania zagęszczenia:

- metoda wolunometru,
- metoda wciskanego cylindra

W zależności od zmienności gruntu Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru częstotliwość wyznaczania maksymalnej gęstości szkieletu gruntowego i optymalnej wilgotności w badaniu Proctora.

W uzasadnionych przypadkach należy sprawdzać zagęszczenie i nośność metodą obciążeń płytowych stosując płytę o średnicy 300 mm. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-S-02205:1998 (załącznik B).

Do badań kontrolnych można stosować płytę dynamiczną. Uzyskane wyniki należy przeliczyć na wartości uzyskane z płyty VSS wg tabeli poniżej.

Tabela nr 2. Korelacja wskaźników zagęszczenia i modułów wtórnych wykonanych płytą dynamiczną i płytą VSS na podstawie: „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau - ZTVE-StB 94”

| Grupa gruntów | Rodzaj gruntu | I_s | E_{v2} MN/m ² | E_{vd} MN/m ² |
|---------------|--|--|--|--|
| I | żwiry różnoziarniste | $\geq 1,03$ $\geq 1,00$ $\geq 0,98$ $\geq 0,97$ | ≥ 120 ≥ 100 ≥ 80 ≥ 70 | ≥ 60 ≥ 50 ≥ 40 ≥ 35 |
| II | Żwiry równoziarniste, piaski | $\geq 1,00$ $\geq 0,98$ $\geq 0,97$ | ≥ 80 ≥ 70 ≥ 60 | ≥ 40 ≥ 35 ≥ 32 |
| III | Żwiry i piaski zanieczyszczone gliną i pyłem (5-15% frakcji poniżej 0,06 mm) | $\geq 1,00$ $\geq 0,97$ | ≥ 70 ≥ 45 | ≥ 35 ≥ 25 |
| IV | Pyły, gliny, żwiry i piaski zanieczyszczone gliną i pyłem (15-40% frakcji poniżej 0,06 mm) | $\geq 0,97$ $\geq 0,95$ | ≥ 45 ≥ 30 | ≥ 25 ≥ 20 |

Zagęszczenie i nośność jest prawidłowa, jeżeli spełnia wymagania podane w tablicy 1.

6.2 Dokładność wykonania wykopów

Dokładność wykonania wykopów i rowów należy sprawdzać:

- na prostych co 50 mb,
- na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m,
- na łukach o $R < 100$ m co 25 m,
- w miejscach przekrojów poprzecznych,
- oraz we wszystkich punktach budzących wątpliwości.

Dokładność wykonania wykopów (także rowów) powinna spełniać następujące wymagania:

- odchylenie osi korpusu drogowego od osi projektowanej ± 10 cm,
- różnica rzędnych od rzędnych projektowanych $+1$ cm, -3 cm,
- różnica szerokości korpusu od szerokości projektowanej ± 10 cm,
- szerokość dna rowów ± 5 cm
- nierówności na powierzchni korpusu (pomiar 3 metrową łatą) < 3 cm,
- spadki poprzeczne $\pm 1\%$,
- pochylenie skarp w stosunku do pochylenia projektowanego $\pm 10\%$,
- nierówności na powierzchni skarp (pomiar 3 metrową łatą) < 10 cm.

6.3. Postępowanie z wadliwie wykonanym wykopem

Jeżeli wykonane części wykopu nie będą spełniały wymagań niniejszych ST, wszelkie takie części wykopu zostaną przez Wykonawcę naprawione na jego koszt.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m³ (metr sześcienny) wykonanych robót w wykopach.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na pisemny wniosek Wykonawcy na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena 1 m³ wykopu obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- profilowanie dna wykopu, rowów i skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- zagęszczenie podłoża gruntowego w wykopie,
- wykonanie niezbędnego odwodnienia w trakcie robót,
- odwodnienie i obniżenie zwierciadła wód gruntowych w celu wykonania wykopów, w przypadku prac prowadzonych pod poziomem wód gruntowych,
- pozyskanie i utrzymanie odkładu,
- wykonanie wymaganych w ST badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- utylizacja gruntu nie nadającego się do wbudowania w nasyp,
- rekultywację terenu.
- odwodnienie wykopów za pomocą igłofiltrów lub innych urządzeń o wydajności dostosowanej do ilości wody w wykopie
- inne niezbędne czynności bezpośrednio związane z wykonaniem wykopu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
3. PN-EN-933-8 zał.A Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
4. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu.

D-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze nasypów przy wszystkich drogach w ramach realizacji zadania: „Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.”

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|---|
| Grupa robót: | 45100000-8 | Przygotowanie terenu pod budowę. |
| Klasa robót: | 45110000-1 | Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne. |
| Kategoria robót: | 45111000-8 | Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne. |

1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.1. Materiały do budowy nasypów

Grunty stosowane do budowy nasypów powinny spełniać wymagania normy PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania” oraz wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania nasypów

| Cecha gruntu | Wymaganie | Norma |
|---|-------------------------|--------------------------------|
| Zawartość cząstek: większych od 120 mm mniejszych od 0,075 mm mniejszych od 0,02 mm | 0 < 15 < 3 | PN-88/B-04481 |
| Kapilarności bierna Hkb, N, | < 1,0 | PN-60/B-04493 |
| Wskaźnik piaskowy WP, %, | > 35 | PN-EN 933-8 zał. A |
| CBR po 4 dobach nasycania wodą, z obciążeniem 0,003 MPa, przy zagęszczeniu równym 95% wg normalnej metody Proctora: • wskaźnik CBR, % • pęcznienie, % | > 10 < 0,5 | PN-S-02205:1998 załącznik A |
| Zawartość części organicznych I _{om} , % | < 2% | PN-88/B-04481 |
| Najmniejsza maksymalna gęstość pozorna szkieletu gruntowego w normalnym badaniu Proctora | > 1,6 g/cm ³ | PN-88/B-04481 |
| Wskaźnik różnoziarnistości U, Wskaźnik różnoziarnistości U, dla górnych warstw nasypu (o miąższości 0,5 m.) | > 3,0 ≥ 5,0 | |

Grunt pochodzący z wykopu, w miarę możliwości, powinien być wykorzystany do budowy nasypów (pod warunkiem spełnienia podanych niżej wymagań). Jako brakujący materiał należy wykorzystać grunty mineralne z dokopu spełniające wymagania podane w tablicy 1.

Grunt pochodzący z wykopów i nie spełniający wymagań podanych w tablicy 1 można stosować do budowy nasypów po uprzednim ulepszeniu go. Jako środki poprawiające parametry gruntów pochodzących z wykopu powinny być stosowane spoiwa hydrauliczne (wapno, cement, popioły lotne). Grunty po ulepszeniu powinny spełniać wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności podane w tablicy 1.

Górna warstwa nasypu o miąższości 0,5 m powinna być wykonana z gruntów niewysadzinowych, niespoistych, dobrze zagęszczalnych, o współczynniku wodoprzepuszczalności $k \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s. Zgodnie z PN-02205 górna warstwa nasypu powinna być wykonana z gruntu o $U \geq 5$ pod warunkiem osiągnięcia wymaganego zagęszczenia i spełnienia pozostałych parametrów.

Materiał przeznaczony do wbudowania w nasyp musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT

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

Do wykonania robót należy stosować:

- walce wibracyjne okółkowane i gładkie, walce ogumione, ubijaki mechaniczne do zagęszczania,
- spycharki, zgarniarki i równiarki do formowania nasypu,
- beczkowóz z ciśnieniowym systemem natrysku do nawilżania gruntu i sprzęt do wymieszania wody z gruntem,
- sprzęt do spulchnienia gruntu dla celów przesuszenia,
- sprzęt do mieszania gruntów z dodatkami w celu jego ulepszenia.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Sprzęt używany do wykonania każdego z elementów robót ziemnych musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4 TRANSPORT

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

Grunty pochodzące z wykopów zaleca się transportować bezpośrednio do miejsca wbudowania w nasyp i wbudowywać. W zależności od odległości transportu zaleca się użycie:

- spycharek,
- zgarniarek,
- samochodów samowyładowczych,

Materiały pochodzące z dokopu należy transportować samochodami samowyładowczymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.1. Dokop

Miejsce dokopu powinno być zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru po przedstawieniu mu wyników badań laboratoryjnych. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia bieżących badań kontrolnych gruntów celu potwierdzenia ich przydatności do robót ziemnych.

5.2. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypów

Przed przystąpieniem do wykonywania nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w Dokumentacji Projektowej oraz w ST. Wykonawca przy użyciu widocznych palików w odstępach nie większych niż 50 m wyznaczy zarysy krawędzi nasypu. Przed przystąpieniem do wykonywania nasypów Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu.

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu o grubości 50 cm. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 2, Wykonawca powinien dowieść podłoże tak, aby wymaganie zostało spełnione.

Tablica 2. Wymagane zagęszczenie podłoża nasypów

| | Wskaźnik zagęszczenia I_s | Wtórny moduł odkształcenia E_2 [MPa] | |
|--|-----------------------------|--|-------------------|
| | | Grunty spoiste | Grunty niespoiste |
| Drogi o ruchu KR 3 – KR 6 | 0,97 | 30 | 40 |
| Drogi o ruchu KR 1 – KR 2, | 0,95 | 30 | 40 |
| Chodniki | 0,95 | - | - |
| Na wszystkich drogach - wskaźnik odkształcenia (stosunek modułów E_2 / E_1) | | | |
| • dla piasków, żwirów i pospółek (P_r , P_s , P_d , \dot{Z} , P_o) | < 2,5 | | |
| • dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu (G) | < 2,0 | | |
| • dla gruntów różnoziarnistych (\dot{Z}_g , P_g , G_p) | < 3,0 | | |

5.3. Wykonywanie nasypów

5.3.1. Zasady wykonywania nasypów przy wysokim poziomie wód gruntowych

W przypadku budowy nasypu na podłożu gliniastym oraz w miejscach, gdzie zostanie stwierdzona woda gruntowa na głębokości mniej niż 0,5 m poniżej terenu, dolną warstwę nasypu o grubości 50 cm należy wykonać z gruntów niespoistych lub z gruntów ulepszonych spoiwem hydraulicznym.

5.3.2. Zagęszczanie nasypów

Grunty należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia podanego w tablicy 3 lub 4.

Tablica 3. Wymagania dla zagęszczenia nasypów dróg o ruchu KR 3 - KR 6

| Warstwa nasypu | Wskaźnik zagęszczenia I_s | Wtórny moduł odkształcenia E_2 [MPa] | |
|--|-----------------------------|--|-------------------|
| | | Grunty spoiste | Grunty niespoiste |
| Wymagania dla warstwy: | | | |
| • od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych | 1,00 | 120 | 120 |
| • od 20 do 50 cm poniżej niwelety robót ziemnych | 1,00 | 100 | 100 |
| • od 50 do 120 cm poniżej niwelety robót ziemnych | 1,00 | 60 | 100 |
| • poniżej 120 cm od niwelety robót ziemnych | 0,97 | 30 | 60 |
| Powierzchniowa warstwa skarp | 0,95 | - | - |
| Wskaźnik odkształcenia $I_0 = E_2 / E_1$ | | | |
| • dla piasków, żwirów i pospółek przy $I_s \geq 1,0$ | | < 2,2 | |
| • dla piasków, żwirów i pospółek przy $I_s < 1,0$ | | < 2,5 | |
| • dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu (G) | | < 2,0 | |
| • dla gruntów różnoziarnistych (\dot{Z}_g, P_g, G_p) | | < 3,0 | |
| • grunty antropogeniczne | | na podstawie badań poligonowych | |

Tablica 4. Wymagania dla zagęszczenia nasypów dróg o ruchu KR 1 - KR 2

| Warstwa nasypu | Wskaźnik zagęszczenia I_s | Wtórny moduł odkształcenia E_2 [MPa] | |
|--|-----------------------------|--|-------------------|
| | | Grunty spoiste | Grunty niespoiste |
| Wymagania dla warstwy: | | | |
| • od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych | 1,00 | 100 | 100 |
| • od 20 do 50 cm poniżej niwelety robót ziemnych | 1,00 | 80 | 80 |
| • od 50 do 120 cm poniżej niwelety robót ziemnych | 0,97 | 60 | 60 |
| • poniżej 120 cm od niwelety robót ziemnych | 0,97 | 30 | 45 |
| Powierzchniowa warstwa skarp | 0,95 | - | - |
| Wskaźnik odkształcenia $I_0 = E_2 / E_1$ | | | |
| • dla piasków, żwirów i pospółek przy $I_s \geq 1,0$ | | < 2,2 | |
| • dla piasków, żwirów i pospółek przy $I_s < 1,0$ | | < 2,5 | |
| • dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu (G) | | < 2,0 | |
| • dla gruntów różnoziarnistych (\dot{Z}_g, P_g, G_p) | | < 3,0 | |
| • grunty antropogeniczne | | na podstawie badań poligonowych | |

Gdy teren pod nasypem ma pochylenie większe od 1:5 należy wyciąć w podłożu stopnie o wysokości od 0,5 do 1 m, szerokość stopni należy przyjmować w granicach od 1 do 2,5 m, spadek powierzchni schodków powinien wynosić około 4 % w kierunku zgodnym z pochyleniem zbocza.

5.3.3. Poszerzenie nasypów

Poszerzenie nasypów należy wykonać szczególnie starannie, ze względu na możliwość poślizgu dobudowywanej części nasypu. Połączenie starego nasypu z nowodobudowywanym powinno odbywać się poprzez schodkowanie starego nasypu. W istniejącej skarpie należy wyciąć w stopnie o wysokości od 0,3 do 1 m, szerokość stopni należy przyjmować w granicach od 1 do 2,5 m, spadek powierzchni schodków powinien wynosić około 4 % w kierunku na zewnątrz.

5.4. Wykonywanie nasypów w niekorzystnych warunkach atmosferycznych

Nie zezwala się na wbudowywanie gruntów o nadmiernej wilgotności, zamrzniętych albo przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

Na warstwie gruntu spoistego, uplastycznionego na skutek nadmiernego zawilgocenia, przed jej osuszeniem i powtórным zagęszczeniem nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

W okresie opadów deszczu nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego.

5.5. Zasyпки obiektów inżynierskich

Jako materiał do zasypek mogą być stosowane: grunty stabilizowane cementem, żwiry, pospółki, piaski grubo- i średnioziarniste lub kruszywo łamane stosowane do podbudowy według ST D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego”.

Wskaźnik zagęszczenia zasypek powinien wynosić w całym przekroju co najmniej 1,00.

Zasyпки wykopów nad instalacjami do wysokości 1 m ponad obudową przewodu należy zagęszczać tylko lekkim sprzętem.

5.6. Skarpy nasypu

Skarpy nasypów powinny być uformowane z pochyleniem zgodnym z Dokumentacją Projektową. Wymagane zagęszczenie powierzchniowej warstwy gruntu grubości 20 cm podano w tablicy 3 lub 4.

Zabezpieczenie skarp przed erozją w czasie prowadzenia robót jest obowiązkiem Wykonawcy. Wszelkie uszkodzenia skarp powstałe w czasie prac oraz w okresie gwarancyjnym naprawi Wykonawca na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Ocena przydatności gruntu

Grunt przeznaczony do wbudowania w nasyp powinien być przebadany w zakresie podanym w tablicy 1 dla każdego miejsca poboru, w wątpliwych przypadkach i na polecenie Inspektora Nadzoru.

6.2. Sprawdzenie dokopu

Sprawdzenie dokopu powinno polegać na przeprowadzeniu badań i porównaniu ich z wymaganiami określonymi w punkcie 2. Badania należy przeprowadzać dla każdego dokopu, przy zmianie materiału w dokopie oraz na wniosek Inspektora Nadzoru.

6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

6.3.1. Zagęszczenie i nośność warstwy

Wskaźnik zagęszczenia każdej wykonanej warstwy powinien być sprawdzany 2 razy na 600 m² w odniesieniu do normalnej próby Proctora (metoda I lub II). Co dziesiątemu badaniu zagęszczenia gruntów powinno towarzyszyć badanie nośności.

Mogą być stosowane następujące metody badania zagęszczenia:

- metoda wolunometru,
- metoda wciskanego cylindra

W zależności od zmienności gruntu Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru częstotliwość wyznaczania maksymalnej gęstości szkieletu gruntowego i optymalnej wilgotności w badaniu Proctora. Nośność podłoża należy sprawdzać metodą obciążeń płytowych statycznych stosując płytę o średnicy 300 mm. Należy wykonać 1 badanie na 3000 m² układanych warstw. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-S-02205:1998 (załącznik B). Dopuszcza się badania płytą dynamiczną, pod warunkiem wykalibrowania jej z badaniem płytą statyczną.

Zagęszczenie i nośność jest prawidłowe, jeżeli:

- $I_s \min \geq I_s \text{ wymagane}$,
- $I_o \min \leq I_o \text{ wymagane}$,

6.3.2. Dokładność wykonania nasypów

Dokładność wykonania nasypów należy sprawdzać z częstotliwością:

- na prostych co 50 mb,
- na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m,
- na łukach o $R < 100$ m co 25 m,
- w miejscach występowania przekrojów poprzecznych,
- oraz we wszystkich punktach budzących wątpliwości.

Dokładność wykonania nasypów powinna spełniać następujące wymagania:

- odchylenie osi korpusu drogowego od osi projektowanej ± 10 cm,
- różnica rzędnych od rzędnych projektowanych $+1$ cm, -3 cm,
- różnica szerokości korpusu od szerokości projektowanej ± 10 cm,
- nierówności na powierzchni korpusu (pomiar 3-metrwą łata) < 3 cm,
- spadki poprzeczne $\pm 1\%$,
- pochylenie skarp w stosunku do pochylenia projektowanego $\pm 10\%$,
- nierówności na powierzchni skarp (pomiar 3-metrwą łata) < 10 cm.

6.4. Postępowanie z wadliwie wykonanymi warstwami nasypu

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, jeżeli wykonane części nasypu nie będą spełniały wymagań niniejszych ST, wszelkie takie części nasypu zostaną przez Wykonawcę usunięte i wykonane powtórnie z gruntów o odpowiednich właściwościach na jego koszt. W przypadku niewystarczającego zagęszczenia warstwy Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej, wymieszać i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować na swój koszt nowy, odpowiedni materiał.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m³ (metr sześcienny) wykonanych nasypów z gruntu pozyskanego z wykopu, ukopu lub dokopu,

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na pisemny wniosek Wykonawcy na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 m³ nasypu obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- pozyskanie lub zakup gruntu z ukopu lub/i dokopu, jego utrzymanie, odspojenie i załadunek materiału na środki transportowe i dowieszenie gruntu,
- usunięcie nadmiaru gruntu mineralnego z korpusu drogi z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- wbudowanie i zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu z nadaniem im spadków i pochyleń zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- odwodnienie terenu w czasie trwania robót,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie wymaganych w ST badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem nasypów

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|-----------------------|--|
| 1. PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 2. PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 3. PN-EN 10248-1:1999 | Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy. |
| 4. PN-EN 10248-2:1999 | Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów. |
| 5. PN-EN 12063 | Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne. |

D-03.01.01.A PRZEPUSTY Z PREFABRYKOWANYCH ELEMENTÓW ŻELBETOWYCH

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru żelbetowych przepustów kołowych pod koroną drogi dla zadania „Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.”

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych wykonaniem przepustów pod koroną drogi z elementów prefabrykowanych kołowych z płytą żelbetową wykonywaną na miejscu.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem żelbetowych przepustów kołowych pod koroną drogi wraz z konstrukcją wlotu i wylotu i obejmują:

- a) zakup konstrukcji,
- b) transport i składowanie elementów i materiałów do wykonania powyższego zadania
- c) wyznaczenie na podstawie dokumentacji technicznej miejsca wykonania zadania
- d) wykonanie wykopu pod realizowany przepust
- e) wykonanie fundamentu pod konstrukcją zgodnie z katalogiem
- f) montaż konstrukcji
- g) wykonanie zasypki, uformowanie i zagęszczenie korpusu drogi,
- h) umocnienie wlotu i wylotu przepustu zgodnie z katalogiem

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne”.

1.4.1. Przepust – obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przeprowadzenia płazów pod nasypem korpusu drogi

1.4.2. Przepust żelbetowy – przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z żelbetu.

1.4.3. Przepust monolityczny – przepust, którego konstrukcja nośna tworzy jednolitą całość, z wyjątkiem przerw dylatacyjnych i wykonana jest w całości na mokro.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkty 1.5.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów kołowych żelbetowych są:

- przepusty kołowe zamknięte
- beton C25/30 i stal zbrojeniowa A-IIIIN do wykonania płyty zespalającej
- izolacja ochronna z betonu zgodna z PN-88/B-06250
- kruszywo łamane 0/31,5 wg SST D-04.04.02.

- ściana oporowa z prefabrykatów wg D.10.01.01.
- piasek zgodny z D-04.02.01. oraz humus zgodny z D-06.01.01. do wykonania dna przepustu
- materiał na zasypkę przepustu zgodny z D-02.03.01.
- geosiatka dwukierunkowa, polipropylenowa o węzłach sztywnych, wytrzymałość na rozciąganie 30 kN/m
- inne zgodnie z dokumentacją projektową

Materiały do budowy konstrukcji przepustu oraz związane z nimi zasady konstruowania przepustu z tych materiałów, muszą posiadać dokument dopuszczający do stosowania, wydany przez upoważnioną jednostkę (aprobata techniczną).

2.3. Przepusty kołowe:

Należy stosować prefabrykaty wykonane z materiałów określonych w katalogu „Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych” Warszawa 2007. Przepusty powinny mieć deklarację producenta, że zostały wykonane na obciążenia ruchome: klasa A+STANAG 150 oraz B zgodnie z PN – 85/S – 10030. Nasiąkliwość betonu <5%, mrozoodporność F150.

2.4. Beton

2.4.1 Składniki mieszanki betonowej

Składniki betonu zgodnie z PN-EN 206-1 nie powinny zawierać substancji szkodliwych w ilościach mogących obniżać trwałość betonu lub spowodować korozję zbrojenia. Ustalona ogólna przydatność danego składnika nie oznacza, że może on być stosowany w każdej sytuacji i do każdego składu betonu.

Jeśli nie ma normy europejskiej dotyczącej danego składnika, gdy nie jest on w niej uwzględniony lub gdy dany składnik jest znacząco niezgodny z wymaganiami takiej normy, określenie przydatności tego składnika można przeprowadzić na podstawie:

- europejskiej aprobaty technicznej, dotyczącej zastosowania danego składnika,
- odpowiedniej normy krajowej lub postanowień przyjętych w kraju stosowania betonu, dotyczących jego zastosowania.

2.4.1.1. Cement - wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1.

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach obiektu drogowego powinny być zastosowane cementy portlandzkie, spełniające wymagania PN-EN 197-1[4]:

- cement portlandzki CEM I o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ według PN-EN 196-2 [2] do 0,8 % i początku wiązania według PN-EN 196-3 [3] powyżej 120 minut,
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/A-S o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ według PN-EN 196-2 [2] do 0,8 %,
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/B-S o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ według PN-EN 196-2 [2] do 0,9% .

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań „Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”. Znak zgodności umieszczony przez producenta na opakowaniach musi być potwierdzony odpowiednim certyfikatem wydanym przez jednostkę certyfikującą, a określającym zgodność z normami przedmiotowymi.

Cement pochodzący z każdej dostawy przed użyciem do wykonania mieszanki betonowej musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1, -2, -3, -5, -6, -7 i -21. Wyniki należy ocenić wg PN-EN 197-1.

2.4.1.2 Kruszywo

Do wykonania betonu konstrukcyjnego należy stosować kruszywa naturalne według PN-EN 12620. Ocena zgodności kruszyw do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wymagana jest według systemu oceny 2+.

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm spełniające następujące wymagania podane w poniższej tabeli:

| Lp. | Właściwość kruszywa | Wymagania | |
|-----|--|--|-----------|
| 1. | Uziarnienie według PN-EN 933-1 w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż: | | |
| | $D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm | $G_{c85/20}$ | |
| | $D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm | $G_{c90/15}$ | |
| 2 | Tolerancje uziarnienia w zależności od wymiaru kruszywa, kategorie: | | |
| | $D/d < 4$ | $G_T 15$ | |
| | $D/d \geq 4$ | $G_T 17,5$ | |
| 3 | Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż: | $f_{1,5}$ | |
| 4 | Kształt kruszywa grubego według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż: | FI_{20} lub SI_{20} | |
| 5 | Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa: | $C_{100/0}$ | |
| 6 | Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, badana na kruszywie o wymiarze 8/16, wartość nie wyższa niż w %: Oraz odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2 badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdz. 5; kategoria nie wyższa niż: | 6 | LA_{25} |
| | | 2 | LA_{40} |
| 7 | „Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria: | SB_{LA} | |
| 8 | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9: | Deklarowana przez producenta | |
| 9 | Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3 | Deklarowana przez producenta | |
| 10 | Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | WA_{24} deklarowana przez producenta | |
| 11 | Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 | Deklarowany przez producenta | |
| 12 | Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-067714-46 | Stopień potencjalnej reaktywności 0 *) | |
| 13 | Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1, rozdz. 12, nie wyższa niż kategoria: | $AS_{0,2}$ | |
| 14 | Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1, rozdz. 11; wartość nie wyższa niż w %: | 1 | |
| 15 | Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie według PN-EN 1744-1 rozdz. 7; wartość nie wyższa niż w %: | 0,02 | |
| 16 | Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1 p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %: | 0,1 | |
| 17 | Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1, p.15.1.: | Barwa ciemniejsza niż wzorcowa | |

*) w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34 [23]; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

Jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo o uziarnieniu nie większym niż 4 mm, spełniającym następujące wymagania podane w poniższej tabeli:

| Lp. | Właściwość kruszywa | Wymagania |
|-----|---|--|
| 1 | Uziarnienie według PN-EN 933-1 w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż: | G _F 85 |
| 2 | Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż: | f ₃ |
| 3 | Tolerancje deklarowanego typowego uziarnienia kruszywa drobnego: | Zgodnie z tablicą C.1 w normie PN-EN 12620 |
| 4 | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9: | Deklarowana przez producenta |
| 5 | Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3 | Deklarowana przez producenta |
| 6 | Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-067714-46 | Stopień potencjalnej reaktywności 0 *) |
| 7 | Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1, rozdz. 12, nie wyższa niż kategoria: | AS _{0,2} |
| 8 | Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1, rozdz. 11; wartość nie wyższa niż w %: | 1 |
| 9 | Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1 p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %: | 0,5 |
| 10 | Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1, p.15.1.: | Barwa ciemniejsza niż wzorcowa |

*) w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34 [23]; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

2.4.1.3. Woda zarobowa - wymagania i badania

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

Jeżeli wodę do betonu stanowi woda pitna (np. czerpana z wodociągów miejskich), to nie wymaga się żadnych badań.

Oprócz wody wodociągowej norma dopuszcza do stosowania:

- wodę odzyskiwaną z procesów produkcji betonu,
- wodę ze źródeł podziemnych,
- naturalną wodę powierzchniową i wodę ze ścieków przemysłowych,
- wodę morską lub zasoloną,
- wodę uzyskaną z kanalizacji.

Powyższe rodzaje wody należy poddać wstępnej ocenie zgodnie z poniższą tablicą:

| Cecha | Wymaganie |
|---------------------------------|---|
| Zawartość olejów i tłuszczów | Nie więcej niż widoczne ślady |
| Zawartość detergentów | Piana powinna zniknąć do 2 minut |
| Barwa | Bładożółta lub jaśniejsza (nie dotyczy wody odzyskiwanej z produkcji betonu) |
| Zawiesiny | Nie więcej niż określona ilość (nie dotyczy wody odzyskiwanej z produkcji betonu) |
| Zapach | Dopuszczalny zapach jak wody pitnej, bez zapachu H ₂ S po dodaniu HCl |
| Kwasowość | pH ≥ 4 |
| Zawartość substancji humusowych | Jakościowa ocena barwy po dodaniu NaOH |

W zakresie właściwości chemicznych norma stawia następujące wymagania:

- zawartość chlorków ≤ 400 mval/l wody
- zawartość siarczanów ≤ 2000 mg/l wody

- zawartość alkaliów (w przeliczeniu na NaO) ≤ 1500 mg/l wody, chyba, że wykaże się, że nie nastąpi szkodliwa reakcja krzemionki z alkaliami,
- inne zanieczyszczenia szkodliwe (cukry, fosforany, azotany, ołów i cynk), jeżeli oznaczenia jakościowe dają wynik pozytywny to albo przeprowadza się oznaczenia ilościowe tych substancji, albo sprawdza się czy nie wywierają szkodliwego wpływu na czas wiązania i wytrzymałość na ściskanie. Dopuszczalne maksymalne zawartości cukrów, fosforanów jako P₂O₅, ołowiu jako Pb²⁺ i cynku jako Zn²⁺ wynoszą po 100 mg/l wody, a azotanów jako NO₃-500 mg/l.

Wody ze źródeł podziemnych, wody powierzchniowe i ze ścieków przemysłowych bada się przed pierwszym użyciem i następnie co miesiąc, aż do ustalenia jaka jest zmienność składu.

Wówczas częstotliwość badań można zmniejszyć.

Wodę morską lub zasoloną bada się przed pierwszym użyciem, a następnie raz na rok i w razie wątpliwości co do stałości składu.

Woda odzyskana z produkcji betonu powinna spełniać wymagania dla wody zarobowej oraz; należy zapewnić jednorodność materiału stałego w jej składzie, należy kontrolować gęstość i na tej podstawie oceniać i uwzględniać zawartość masy materiału stałego dodawanego razem z wodą do nowej mieszanki betonowej.

2.4.1.4. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,

- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco - uplastyczniających,
- przyspieszająco - uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą spełniać wymagania PN-EN 934-2, posiadać Aprobaty Instytutu Badawczego Dróg i Mostów oraz atest producenta. Badania domieszek przeprowadza się zgodnie z PN-EN 480-1 do 12.

Całkowita ilość domieszek, o ile są stosowane, nie powinna przekraczać dopuszczalnej największej ilości zalecanej przez producenta domieszek oraz nie powinna być większa niż 50 g na 1 kg cementu. Stosowanie domieszek w ilościach mniejszych niż 2 g/kg cementu dopuszcza się wyłącznie w przypadku wcześniejszego ich wymieszania z częścią wody zarobowej.

Ogólną przydatność dodatków ustala się dla:

- wypełniacza mineralnego zgodnie z PN-EN 12620
- barwników wg PN-EN 12878
- popiołu lotnego wg PN-EN 450

2.4.2. Beton

Skład betonu należy tak dobrać aby spełnić wymagania określone dla betonu i mieszanki betonowej, łącznie z konsystencją, gęstością, wytrzymałością, trwałością, ochroną przed korozją stali w betonie, z uwzględnieniem procesu produkcyjnego i planowanej metody realizacji prac betonowych.

2.4.2.1. Mieszanka betonowa

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Zalecane wartości graniczne dotyczące składu zestawiono w Tab. F1 Załącznika F normy PN-EN 206-1. Próbkę mieszanki betonowej do badań należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% - przy kruszywie grubym do 16mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

W przypadku, gdy kruszywo zawiera odmiany krzemionki podatne na reakcje z alkaliami, a beton narażony jest na działanie środowiska wilgotnego należy zastosować odpowiednie środki ostrożności, np. wg wytycznych podanych w raporcie CEN CR 1901.

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej. Współczynnik w/c nie może przekraczać wartości podanych dla poszczególnych klas ekspozycji w tab. F1 załącznika F normy PN-EN 206-1. Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400kg/m³ - dla betonu klas C20/25 i C25/30,
- 450kg/m³ - dla betonu klas C30/37 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą $1,3 \cdot f_{ck, cube}$

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być nie rzadsza od plastycznej – klasa S3 wg PN-EN 206-1. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się metodą opadu stożka podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu wg PN-EN 12350-1 do 2.

Zawartość chlorków w betonie określa się jako procentową zawartość jonów chloru w odniesieniu do masy cementu. Do betonu zawierającego zbrojenie stalowe zwykle lub sprężające oraz inne elementy metalowe nie należy dodawać chlorku wapnia oraz domieszek na bazie chlorków. Sprawdzenie zawartości chlorków oraz podział na klasy podaje pkt 5.2.7 PN-EN 206-1.

Beton stosowany do konstrukcji mostowych powinien spełniać wymagania mrozoodporności.

W takim przypadku obligatoryjne jest stosowanie domieszek napowietrzających (minimalna zawartość powietrza zgodna z tab. F1 Załącznika F do PN) lub stosowanie badań jego właściwości użytkowych. Zawartość powietrza w mieszance betonowej bada się metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7.

Temperatura mieszanki betonowej w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż 5°C.

Wszelkie wymagania dotyczące sztucznego chłodzenia lub podgrzewania mieszanki przed jej dostarczeniem powinny być uzgodnione między producentem a wykonawcą.

2.4.2.2. Stwardniały beton

Beton do konstrukcji mostowych musi dodatkowo spełniać wymienione poniżej wymagania:

- nasiąkliwość - do 5%,
- mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania,
- wodoszczelność – stopień wodoszczelności - minimum W8

Próbki do badań wytrzymałościowych pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-1 do 7. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po

28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora Nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przeciwnym przypadku beton, który nie spełnia warunków niniejszej specyfikacji należy uznać za niezdatny w konstrukcji i usunąć go.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania, co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym. Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni. Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą nasiąkliwość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni. Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą mrozoodporność niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek regularnych w kształcie sześcianu o wymiarze boku 150 mm. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

2.5. Stal zbrojeniowa

Do zbrojenia betonu należy stosować stal klas A-IIIN, zgodnie z Rysunkami i ST.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215 i PN-H-93220.

Do każdej partii prętów wytwórca jest zobowiązany dołączyć zaświadczenie o jakości – atest.

2.5.1 Asortyment stali

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować stal klasy A-IIIN o średnicach prętów od $\phi 6$ ÷ $\phi 32$ mm o następujących parametrach:

| | |
|--------------------------------------|---------|
| - granica plastyczności $R_{e(min)}$ | 500 MPa |
| - wytrzymałość na rozciąganie | 550 MPa |
| - wytrzymałość charakterystyczna | 490 MPa |
| - wytrzymałość obliczeniowa | 375 MPa |

2.5.2. Długości handlowe i pakowanie stali zbrojeniowej

Pręty dostarcza się o długościach:

- fabrycznych 10,0 ÷ 12,0 m
- określonych w zamówieniu w granicach do 12,0 m z dopuszczalną odchyłką ± 100 mm.

Pręty dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym lub taśmą, co najmniej w trzech miejscach. Masa wiązki nie powinna przekraczać 5,0 t, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej. Inny rodzaj pakowania należy uzgodnić przy zamówieniu.

2.5.3. Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-82/H-93215, PN-H-93220, PN-89/H-84023.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

2.5.4. Właściwości technologiczne stali

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-89/H-84023/06.

2.5.5. Wady powierzchniowe

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów, niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchylek średnicy dla walcówki i prętów gładkich lub nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

2.5.5. Magazynowanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem lub przykryciem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków.

2.5.7. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego, jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych.

2.5.8. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

2.6. Ściany oporowe z prefabrykatów.

Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Odchyłki wymiarowe prefabrykatów powinny odpowiadać PN-B-02356 [4] według 7 klasy:

| Wymiar elementu, mm | Tolerancja wymiaru, mm |
|---------------------|------------------------|
| od 300 do 900 | 10 |

| | |
|-----------------|----|
| od 900 do 3000 | 12 |
| od 3000 do 9000 | 16 |

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory o głębokości do 5 mm jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie.

Po wbudowaniu elementów dopuszcza się wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 10 mm i długości do 50 mm w liczbie 2 sztuk na 1 m krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień.

Elementy należy składować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

2.7. Kruszywo łamane

Należy stosować kruszywo łamane zgodnie z D04.04.02.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania przepustów.

Wykonawca przystępując do wykonania przepustu i ścianek czołowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki do wykonywania wykopów
- żurawi samochodowych
- betoniarek
- sprzęt zagęszczający, zależny od wielkości otworu przepustu i wielkości zasypek przepustu, ubijaki ręczne, zagęszczarki mechaniczne, płyty wibracyjne, różne typy walców

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 4.

4.2. Transport materiałów.

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed powstawaniem korozji i uszkodzeniami mechanicznymi.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą PN-B-06250. Czas transportu powinien spełniać wymóg zachowania dopuszczalnej zmiany konsystencji mieszanki uzyskanej po jej wytworzeniu.

Drewno i elementy deskowania należy przewozić w warunkach chroniących je przed przemieszczaniem, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w Specyfikacji D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 5.

5.2. Zakres robót.

Należy wykonać żelbetowy przepust skrzynkowy z elementów prefabrykowanych. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywany przepust.

Zakres robót wykonywanych przy wznoszeniu przepustu obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- wykonanie wykopu
- wypompowanie wody z wykopu
- wykonanie fundamentu pod przepust skrzynkowy zgodnie z Dokumentacją Projektową
- wykonanie izolacji przepustu
- umocnienie skarp i wylotu
- wykonanie muru oporowego
- wykonanie dna przepustu
- zagospodarowanie terenu wokół wlotu i wylotu

5.3. Roboty przygotowawcze.

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- odwodnienia terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inżynierem
- wykonaniu ewentualnego objazdu
- oś przepustu powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo – wodnych w trakcie wykonywania robót. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

5.4. Wykopy pod przepust.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być zgodna ze Specyfikacją Techniczną D-02.00.00. „Roboty ziemne”. Metoda wykonania wykopu pod przepust powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu. Zaleca się wykonywanie wykopu szerokoprzestrzennego.

Ściany wykopów winny być zabezpieczone na czas robót. W szczególności zabezpieczenie może polegać na:

- stosowaniu bezpiecznego nachylenia skarp wykopów
- podparciu lub rozparciu ścian wykopów
- stosowaniu ścianek szczelnych

Do podparcia lub rozparcia ścian wykopów można stosować drewno, elementy stalowe lub inne materiały zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

Stosowane ścianki szczelne mogą być drewniane albo stalowe wielokrotnego użycia.

Typ ścianki oraz sposób jej zagłębienia w grunt musi być zgodny z zaleceniami Inspektora Nadzoru

Po wykonaniu robót ściankę szczelną należy usunąć, zaś powstałą szczelinę zasypać gruntem i zagęścić. W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora Nadzoru ścianki szczelne można pozostawić w gruncie.

Dno wykopu należy wyprofilować zgodnie z Dokumentacją Projektową i usunąć luźny grunt. Rzędne dna wykopu powinny być zgodne z Dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 2,0$ cm.

5.5. Ławy fundamentowe pod przepustami.

Ławy fundamentowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją.

Przed wykonaniem ławy fundamentowej należy sprawdzić podłoże w wykopie. W miejscu, które nie było badane, należy wykonać sondowanie podłoża dla potwierdzenia przyjętych założeń. W przypadku rozbieżności ostateczną decyzję o wykonaniu fundamentu podejmuje Inspektor Nadzoru po otrzymaniu wyników badań gruntu dostarczonych przez Wykonawcę.

5.6. Płyta żelbetowa zespalaająca i elementy wykonywane na mokro.

Przy wykonaniu deskowań, należy stosować zalecenia PN-B-06251 [4] dla deskowań drewnianych.

Deskowanie powinno być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem

mieszkanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach konstrukcji. Deskowanie nieimpregnowane przed wypełnieniem ich mieszkanką betonową powinny być obficie zlewane wodą. Betonowanie konstrukcji betonu płyty zespalaającej należy wykonywać wyłącznie w temperaturze nie niższej niż +5°C. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze niższej niż 5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury +20°C w chwili jej układania i zabezpieczania uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącym beton przed deszczem i inną wodą.

Zbrojenie betonu (średnice prętów i usytuowanie) powinno być wykonane wg Dokumentacji Projektowej wymagań Specyfikacji Technicznej i zgodnie z postanowieniem PN-B-06251 [4].

Otulenie prętów zbrojenia betonem od zewnątrz dla przepustów skrzynkowych powinno wynosić, co najmniej 40 mm.

Zbrojenie powinno być wykonane w zbrojarni stałej lub poligonowej. Sposób wykonania szkieletu musi zapewnić niezmiennosć geometryczną szkieletu w czasie transportu na miejsce wbudowania.

Zbrojenie musi zachować dokładne położenie w czasie betonowania.

Szkielet zbrojenia powinien być sprawdzony i zatwierdzony przez Kierownika Projektu.

Sprawdzeniu podlegają:

- średnice użytych prętów
- rozstaw prętów – różnice rozstawu prętów głównych w płytach nie powinny przekraczać 1 cm, a w innych elementach 0,5cm
- rozstaw strzemion nie powinien różnić się od projektowanego o więcej niż ± 2 cm
- różnice długości prętów, położenie miejsc kończenia ich hakami, odcięcia – nie mogą odbiegać od dokumentacji projektowej o więcej niż ± 5 cm
- otuliny zewnętrzne utrzymane w granicach wymagań projektowanych bez tolerancji ujemnych
- powiązanie zbrojenia w sposób stabilizujący jego położenie w czasie betonowania i zagęszczania

5.7. Izolacje przepustów.

Izolację przepustu należy wykonać materiałem izolacyjnym, odpowiadającym wymaganiom punktu 2.2, zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji lub wskazaniem Inspektora Nadzoru na powierzchni zewnętrznej przepustu, od strony stykającej się z gruntem w celu zwiększenia trwałości przepustu.

Izolację należy wykonywać, przez co najmniej dwukrotne nakładanie materiałów izolacyjnych na powierzchnię ściany. Każda warstwa izolacji powinna tworzyć jednolitą, ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni ściany przepustu lub uprzednio ułożonej warstwy izolacji. Występowanie złuszczeń, spękań, pęcherzy itp. wad jest niedopuszczalne.

Warstwa izolacji, przed jej zasypaniem lub ułożeniem warstwy ochronnej powinna być chroniona od uszkodzeń mechanicznych.

5.8. Zasypka przepustu.

Jako materiał zasypki przepustu należy stosować piaski, co najmniej średnie. Materiał użyty do zasypania i zagęszczenia musi silnie i trwale przylegać do powierzchni konstrukcji.

Zasypkę nad przepustem należy układać jednocześnie z obu stron przepustu, warstwami jednakowej grubości z jednoczesnym zagęszczeniem według wymagań Dokumentacji Projektowej. Wskaźniki zagęszczenia gruntu w wykopach i nasypach należy przyjmować wg PN-S-02205[19]

5.9. Umocnienie wlotu i wylotu.

Umocnienie wylotu należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją za pomocą narzutu brukowego na konstrukcję betonową.

W zależności od rodzaju materiału użytego do umocnienia (wg punktu 2.2) wykonanie robót powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w odpowiedniej Specyfikacji Technicznej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.2. Kontrola wykonania robót przygotowawczych i robót ziemnych.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru zaświadczenie o jakości (atesty) na materiały. Do materiałów, których badania powinien prowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania elementów betonowych „na mokro”.

Kontrolę robót przygotowawczych i robót ziemnych pod przepust należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań określonych w punktach 5.2 i 5.3.

W czasie przygotowania podłoża pod przepust należy zbadać:

- zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową
- prawidłowość wyprofilowania kształtu podłoża w dostosowaniu do kształtu spadów przepustu

Przy kontroli wykonania fundamentów należy sprawdzić:

- rodzaj materiału użytego do wykonania fundamentu
- usytuowanie fundamentu w planie co 10m w 2 punktach przekroju
- rzędne wysokościowe co 10m w 2 punktach przekroju
- grubość fundamentu, co 10m i w przypadkach wątpliwych
- zagęszczenie, w 2 punktach na przepust
- zdolność wykonania z Dokumentacją Projektową

Dopuszczalne tolerancje wykonania fundamentów dla przepustów wynoszą:

- różnica wymiarów w planie $\pm 5\text{cm}$
- różnica rzędnych wierzchu $\pm 2\text{cm}$

6.3. Kontrola wykonania przepustu.

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzić systematyczną kontrolę składników betonu, mieszanki betonowej i wykonanego betonu.

Kontrola zbrojenia polega na sprawdzeniu średnic, ilości i rozmieszczenia zbrojenia w porównaniu z Dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami PN-B-06251 [4].

Konstrukcję przepustu należy sprawdzić w zakresie:

- kształtu i wymiarów przepustu (długość, wymiary wewnętrzne, grubość)
- wyglądu zewnętrznego
- wytrzymałości betonu na ściskanie
- średnicy prętów i usytuowania zbrojenia
- kształtu i wymiarów ścianki czołowej
- powierzchni i krawędzi ścianki czołowej

6.4. Kontrola robót izolacyjnych.

Izolację powierzchni przepustu należy sprawdzić przez oględziny i badania:

- jednolitości i ciągłości powłoki na powierzchni przepustu
- liczby położonych warstw izolacji
- grubości powłoki izolacyjnej

6.5. Kontrola wykonania zasypki przepustu.

Kontrola wykonania zasypki powinna zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami punktu 5.8.

Kontrola wykonania zasypki przepustu powinna uwzględniać sprawdzenie:

- dokładności ułożenia warstwy zasypki
- wskaźnika zagęszczenia gruntu, minimum 2 punkty na stronę
- właściwości użytych materiałów (gruntów) do zasypki, jedno badanie na przepust
- powierzchni wykonywanej zasypki

6.6. Kontrola wykonania umocnienia wylotów przepustu.

Umocnienie wylotów należy kontrolować wizualnie, sprawdzając ich zgodność z Dokumentacją Projektową.

7. ODBIÓR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanego żelbetowego przepustu skrzyniowego lub kołowego

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonany wykop
- wykonanie fundamentu
- wykonanie konstrukcji przepustu
- wykonana izolacja przepustu

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg punktu 7, zgodnie z obmiarem po odbiorze Robót.

Cena wykonania 1 m żelbetowego przepustu skrzynkowego lub kołowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- zakup i dostarczenie materiałów
- wykonanie wykopu zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Projektowej
- odwodnienie wykopu na czas budowy
- wykonanie fundamentów i ich pielęgnacja
- wykonanie deskowania
- montaż prefabrykatów i wykonanie robót wskazanych w dokumentacji „na mokro”
- zespolenie prefabrykatów z żelbetową płytą zespalającą
- wykonanie żelbetowej płyty zespalającej
- wykonanie szczelin dylatacyjnych
- rozebranie deskowania
- wykonanie izolacji przepustu
- ułożenie zasypki z zagęszczeniem warstwami, zgodnie z Dokumentacją Projektową
- ułożenie geosiatki dwukierunkowej, polipropylenowej o węzłach sztywnych
- ułożenie warstwy kruszywa łamanego na geosiatce.
- wykonanie fundamentu bariery ochronnej
- montaż bariery ochronnej w fundamencie
- ustawienie wolno stojącej ściany oporowej
- uporządkowanie terenu

- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji
- inne roboty związane z wykonaniem przepustu.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE.

1. PN-B-01080 Kamień do budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg właściwości fizyko-mechanicznych.
2. PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
3. PN-B-06250 Beton zwykły.
4. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
5. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
6. PN-B-11104 Materiały kamienne.
7. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
10. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
11. PN-EN-197-1 Cement. Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dot. Cementów powszechnego użytku.
12. PN-B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
13. PN-B-24620. Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
14. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
15. PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
16. PN-M-82006 Podkładki okrągłe dokładne.
17. PN-M-82054-03 Śruby, wkręty i nakrętki. Właściwości mechaniczne śrub i wkrętów.
18. PN-M-82054-09 Śruby, wkręty i nakrętki. Właściwości mechaniczne nakrętek
19. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
20. BN-70/6716-02 Materiały kamienne. Kamień łamany.
21. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
22. BN-68/6753-04. Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.
23. BN-90/6753-12 Masa dyspersyjna asfaltowo-gumowa
24. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
25. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych GDDP, Warszawa, 1990 r.

D-03.02.01. KANALIZACJA DESZCZOWA

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji deszczowej dla odwodnienia budowanych nawierzchni drogowych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu kanalizacji deszczowej dla odwodnienia budowanych nawierzchni drogowych i obejmują:

- budowę kanałów deszczowych $\Phi 200$, w tym metodą bezwykopową
- budowę wpustów ulicznych
- zasypka technologiczna
- umocnienie pionowych ścian wykopów wypraskami stalowymi

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w D-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|--|
| Grupa robót: | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej. |
| Klasa robót: | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |
| Kategoria robót: | 45231000-5 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych. |

1.6 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Materiały stosowane do wykonania kanalizacji deszczowej muszą posiadać Świadectwa Dopuszczenia do Stosowania w Budownictwie lub Aprobata Techniczną i być zgodne z Polskimi Normami.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej ST są :

2.2 Rury

Zaprojektowane przewody kanalizacji deszczowej wykonać z rur kanalizacyjnych kielichowych z PVC kl. 8,0 KN/m² bez rdzenia spienionego zgodnych z PN-EN 1401-1/1999,

2.3 Studzienki rewizyjne.

Studzienki (połączeniowe i przelotowe) projektuje się wykonać jako złożone z elementów prefabrykowanych, betonowych i żelbetowych o średnicy wewnętrznej komory roboczej $d=1200$ mm wykonanych z betonu klasy B45, wodoszczelnego /W8/, mało nasiąkliwego /poniżej 4%/, mrozoodpornego F-50, zgodne z normą DIN4034 część 1, które spełniają wymagania normy PN-

92/B-10729. Zewnętrzna izolacja studzienek, jak dla gruntów nawodnionych, bitizolem 2R. W miejscach włączeń kanałów osadzić tuleje przejściowe polipropylenowe, systemu producenta rur, z wewnętrzną uszczelką gumową. Płyty pokrywowe żelbetowe z otworem włącznym $d_w=625$ mm i wysokości $h=210$ mm. Pod jezdniami płyty pokrywowe obowiązkowo wyposażać w pierścienie odciążające. Pozostałe studzienki rewizyjne z zakończeniem stożkowym. Przykrycie otworów włącznych-zastosować włazy kanałowe żeliwne o prześwicie 600 mm klasy D400/w na studzienkach zlokalizowanych w jezdniach i klasy D-250 poza jezdniami. Włazy zgodne z PN-EN124 z pokrywą pełną, zabezpieczone przed kradzieżą. Osadzenie włączów: na płycie pokrywowej. Regulację wysokości włączów w dostosowaniu do niwelety jezdni należy przeprowadzić zastosowaniu pierścieni dystansowych, łączonych przy pomocy zaprawy cementowej, o grubości warstwy połączeniowej do 10 mm.

2.4 Wpusty deszczowe.

Studzienki ściekowe WP projektuje się w konstrukcji prefabrykowanej betonowej z betonu klasy B30, z osadnikiem $h=80$ cm. Studzienki wykonać z rur o średnicy DN50cm, ustawionych na prefabrykowanej żelbetowej płycie fundamentowej $\square 75$ cm ułożonej na podsypce piaskowo-żwirowej grubości 15 cm.

Studzienki należy przykryć **wpustem ulicznym żeliwnym kołnierzowym klasy D400** z koszem i kratą mocowaną w korpusie zawiasowo. Wpusty posadowić na żelbetowym pierścieniu odciążającym $\square 65$ cm, postawionym na płycie betonowej.

2.5. Składowanie

Wyroby należy układać wg poszczególnych grup, wielkości i gatunku w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. Rury można składować na przestrzeni otwartej, układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona, odwodniona i wolna od kamieni, zagłębień i błota. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać inne elementy składowane jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada w/w wymaganiom. Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych kręgów.

Składowanie włączów i stopni włączowych może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów).

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przechowywane na wolnym powietrzu na paletach w stosach o wysokości maksymalnej 1,5 m. Nie dopuszcza się wystawiania skrzynki lub ramki poza powierzchnię palety. Jednostki powinny być układane w stosy z zachowaniem wolnych przejść między nimi, gwarantujących możliwość użycia sprzętu mechanicznego do załadunku i rozładunku.

Cegła kanalizacyjna może być przechowywana na składowiskach otwartych. Stanowisko powinno być wyrównane i utwardzone z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych, oczyszczone z gruzu, błota lub innych zanieczyszczeń. Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia, racjonalne wykorzystania miejsca i zgodny z wymogami BHP. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo pryzmach. Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne na drugich maksymalnie w 3 warstwach o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m. Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i pryzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

3. SPRZĘT

- Wykonawca robót powinien dysponować sprzętem gwarantującym ich jakość zgodną z wymaganiami ST :
- koparka o pojemności łyżki 0,6 m³,
- żuraw samochodowy do 4 t
- zagęszczarka mechaniczna,

- zestawy do odwodnień wykopów igłofiltrami typu IGE-81,
- agregat pompowy typu AI-81,
- agregat prądotwórczy min. 20 kW.

4. TRANSPORT

4.1. Rury

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy ustawiać równomiernie obok siebie, na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyroby przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdu. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy 2-4cm po ugnieceniu). Ponadto przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

4.2. Kręgi

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.3. Włazy kanałowe

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu. Włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10szt. i łączyć taśmą stalową.

4.4. Wpusty

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Jednostki ładunkowe należy układać w warstwach w zależności od środka transportu.

4.5. Mieszanka betonowa

Transport mieszanki betonowej (w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej układania nie powinien powodować:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,

obniżenie temperatury przekraczającego granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Roboty montażowe.

Technologia budowy musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków kanałów. Kanały wykonywać z rur kielichowych kanalizacyjnych z PVC kl. 8, 0kN/m² zgodnych z PN- EN 1401- 1/1999 łączonych na uszczelki gumowe. Spadki i głębokości posadowień kanału powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do

budowy przewodów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30m. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami lub wpustami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą łaty celowniczych, łaty mierniczej i pionu. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać 20mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać 10mm.

Kanały układać na podłożu piaszczystym o grubości 10÷15 cm, obsypkę technologiczną z gruntu piaszczystego zagęszczać warstwami 20 cm do 30 cm ponad wierzch rury. Stopień zagęszczenia 98% zmodyfikowanej wartości Proctora. Ten sam stopień zagęszczenia wymagany jest dla warstwy zasypu dla kanałów usytuowanych pod drogami na głębokości poniżej 1,2m. od poziomu niwelety robót ziemnych, powyżej tego poziomu wykonawca musi dogłębić grunt do $I_s > 1,0$.

W przypadku stwierdzenia w podłożu gruntów organicznych, wymienić je do głębokości 0,3m zastosowaniem 2 warstw siatki syntetycznej o sztywnych węzłach.

W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykopy wykonać ręcznie. W miejscach występowania wód gruntowych (sączenia) wykopy odwodnić poprzez zastosowanie pomp odwadniających. W przypadkach występowania znacznych sączeń lub występowania wysokiego zwierciadła wód gruntowych należy wykonać obniżenie zwierciadła wód gruntowych przy pomocy zestawów igłofiltrów wyłukiwanych co 1,5 m obustronnie. Po wykonaniu wykopów i ich ewentualnych odwodnieniach jego dno należy wypełnić podsypką o grub. 10 cm. Podsypka winna być wykonana bez kamieni np. piasek o max wielkości kamieni do 20mm.

Wypoziomowana podsypka winna być ułożona lekko i nie ubita, aby zapewnić odpowiednie podparcie rury. Ww. materiał podsypki winien być użyty do wypełnienia obsypki do poziomu 30 cm powyżej górnej powierzchni rury. Obsypkę należy ubijać warstwami. Przewody układać zgodnie z warunkami technicznymi układania rurociągów z tworzyw sztucznych.

5.2 Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN- B- 06050/1999, PN-B-10736/1999. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Roboty ziemne obejmują wykonanie wykopów tymczasowych pod kanały, studzienki rewizyjne. Wykopy należy rozpocząć od najniższego punktu kolektora, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Wydobyty grunt i gruz składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu, wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1m. dla komunikacji. Nadmiar ziemi z wykopu należy odwieźć na miejsce wybrane przez wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m. od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawiać łaty celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Łaty celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1m. nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30m. Łaty powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych.

Wykop pod kanał należy wykonywać ręcznie, lub mechanicznie. Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0m zgodnie z BN-83/8836-02 [15] przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1

- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25
- w gruntach niespoistych 1:1,50

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian złożone jest z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0 – 5,0 m, z których każda stanowi całość.

Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie. Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- wyprasek ułożonych poziomo przylegających do ścian wykopu
- bali pionowych (nakładek)
- okrągłaków jako poprzeczne rozpory

Szerokość wykopu musi być dostateczna dla montażu sieci. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnych projektowych o około 2-5cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20cm. Wykop należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowo - żwirowej lub elementów dennych kanału. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać 3cm dla gruntów zwięzłych, 5cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi 5cm. Podłoże wykopu powinno być suche, tj. o takiej wilgotności, która pozwala na wyprofilowanie go wg kształtu spodu przewodu. Podłoże należy zabezpieczyć przed: spływem wód z powierzchni terenu przyległego do wykopu, rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3m., studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w celu umożliwienia wypompowania gromadzącej się w nich wody, dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

W warunkach ruchu ulicznego, już w momencie trasowania wykopów, należy przewidzieć konieczność przykrycia wykopów pomostami dla przejścia pieszych i przejazdu.

5.3 Posadowienie i obsypka rurociągów.

Posadowienie

Kanały projektuje się posadowić na nie naruszonym podłożu rodzimym ukształtowanym na kąt 90° i wyprofilowanym zgodnie z projektowanym spadkiem.

Obsypka

Do wykonywania obsypki należy przystąpić natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia rurociągu.

Obsypkę rurociągów wykonać warstwami o grubości 10 cm, każdą warstwę zagęszczając do 98% zmodyfikowanej wartości proctora

Obsypkę wykonać do uzyskania warstwy o grubości minimum 30 cm (po zagęszczeniu) ponad wierzch rury.

Minimalna szerokość obsypki po obu bokach rury powinna wynosić $b=30\text{cm}$.

Materiał obsypki

Do wykonania obsypki należy użyć gruntu sypkiego. Do tego celu można użyć gruntu rodzimego pozyskanego w wykopu

Materiał obsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie może zawierać grud ziemi, lodu, ostrych kamieni lub innych materiałów mogących uszkodzić rurę lub obniżyć jej stabilność;
- materiał podłoża nie powinien zawierać cząstek większych niż 20mm;
- w materiale obsypki znajdującym się bezpośrednio wokół rury, maksymalna wielkość ziaren nie powinna przekraczać 10% nominalnej średnicy rury, lecz nie może być większa od 60mm.

5.4 Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia.

W miejscach spodziewanego występowania uzbrojenia (skrzyżowania, zbliżenia) należy:

- wykopy wykonywać ręcznie
- przed przystąpieniem do robót, wykonać przekopy próbne poprzeczne, celem dokładnego zlokalizowania sytuacyjno-wysokościowego istniejącego uzbrojenia
- na czas prowadzenia robót, istniejące uzbrojenie zabezpieczyć przez podwieszenie do drewnianych bali ułożonych poprzecznie na powierzchni wykopu.

UWAGA: Wszystkie kable elektryczne napotkane podczas robót ziemnych, należy traktować jako czynne mogące grozić porażeniem.

5.5 Próby szczelności i odbiór.

Próbę szczelności i odbiór wykonać zgodnie z zalecanymi normy PN-92/B-1073

5.6 Zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót

Źródła pozyskania materiałów muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Materiały pod względem jakości muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej, niniejszej ST.

5.7 Sytuacyjno – wysokościowe wyznaczenie wykonywanych elementów kanalizacji deszczowej

Projektowaną oś przewodu należy oznaczyć w terenie po wyznaczeniu przez uprawnionego geodetę osi drogi. Oś przewodu oznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, które należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30 - 50m. Na każdym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Paliki świadki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzać w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

5.8 Rozebranie nawierzchni drogowych

Rozbiórkę istniejącej nawierzchni drogowej należy wykonać na szerokości projektowanego wykopu. Materiał z rozbiórki odwieźć na miejsce wybrane przez wykonawcę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola jakości materiałów

Użyte materiały pod względem jakości muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej, ustaleniom ST i odpowiednim normom materiałowym.

6.2. Kontrola jakości robót

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji deszczowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontroli jakości robót podlega :

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu, pozostawieniu w wykopach obudowy ścian wykopu.

- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem spójności materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50m.
- Badanie podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy sprawdzić w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1cm. Badanie obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodu i studzienek obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W wypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest 1 metr wykonanej kanalizacji deszczowej zgodnie z Dokumentacją Projektową dla każdego typu i średnicy, uwzględniający niżej wymienione elementy składowe wg następujących jednostek :

| | |
|--------------------|--|
| 1,0 m | - dla kanałów deszczowych dla każdej średnicy i rodzaju materiału |
| 1,0 kpl | - dla studzienek rewizyjnych dla każdej średnicy i rodzaju materiału |
| 1,0 kpl | - dla wpustów deszczowych, |
| 1,0 m ² | - dla rozbiórek i odbudowy nawierzchni, |
| 1,0 m ³ | - dla robót ziemnych, |
| 1,0 m ² | - dla umocnienia ścian wykopów |

8. ODBIÓR ROBÓT

Wykonane roboty podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, odbiorowi częściowemu lub ostatecznemu.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

Do odbioru należy dostarczyć następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły z badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, a dla gruntów nawodnionych - na infiltrację.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów i ich obudowy oraz zabezpieczenia przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych,

- przydatności podłoża naturalnego do budowy przewodu: rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotność,
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i podsypce zgodnie z Dokumentacją projektową,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów,
- szczelności przewodów i studzienek na eksfiltrację i infiltrację,
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego zagęszczenia,
- zabezpieczenia studzienek przed korozją,
- odcięcia i zakorkowania wpustów od wyłączonej z eksploatacji sieci kanalizacyjnej.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do dziennika budowy.

8.2. Odbiór częściowy lub ostateczny

Odbiór robót przeprowadza się po zakończeniu całości robót przed przekazaniem do eksploatacji z uwzględnieniem odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu.

Do odbioru robót należy posiadać :

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych robót zanikających i ulegających zakryciu,
- protokół z przeprowadzenia badania szczelności całego przewodu,
- świadectwa jakości dostarczone przez dostawców urządzeń i materiałów,
- inwentaryzację powykonawczą geodezyjną sieci podlegającej odbiorowi.
- Przy odbiorze należy sprawdzić:
- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w protokole, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie sączków,
- wykonanie wylotu kolektora,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików, studni, studzienek ściekowych,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem udokumentowanym w księdze obmiaru i oceną jakości wykonanych robót, na podstawie atestów Producenta i oględzin sprawdzających.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-06050/1999, PN-B-10736/1999 Roboty ziemne.

PN-B-01707/1992 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.

PN-B-10710/proj Kanalizacja. Obliczenia hydrauliczne kanałów ściekowych.

PN-B-10727/1992 Przewody kanalizacyjne na terenach górniczych.

PN-B-10729/1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.

PN-EN476/2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów w systemach kanalizacji grawitacyjnej

PN-EN752-1/2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.

PN-EN752-2/2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.

PN-EN752-3/2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie.

PN-EN752-4/2001 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko.

PN-EN140-1/1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych.

PN-EN1610/2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

PN-S-02204/1997 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.

PN-92/B-10735 Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-87/B-01070 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna, obiekty i elementy wyposażenia-terminologia.

PN-93/H-74124 Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych – zasady konstrukcji badania typu i znakowanie.

PN-EN1401-1/1999 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.

[1] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych.

[2] Projekty typowe studzienek kanalizacyjnych. Centrum Techniki Komunalnej.

- Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych cz. I, II, III.

D.03.02.01a. ODWODNIENIE LINIOWE

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące materiałów do wykonania odwodnienia liniowego, oraz ich montażu.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu, zakupie i montażu odwodnienia liniowego, tj:

- prace pomiarowe
- przygotowanie miejsca posadowienia koryt odwadniających
- wykonanie fundamentu z betonu C20/25
- montaż koryt
- montaż rusztów
- montaż dodatkowych zabezpieczeń rusztów
- inne niezbędne czynności bezpośrednio związane z wykonaniem odwodnienia liniowego

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|--|
| Grupa robót: | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej. |
| Klasa robót: | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |
| Kategoria robót: | 45231000-5 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych. |

1.6. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.6.

1.4.1. Odwodnienie liniowe – korytko składające się z korpusu oraz rusztu. Dolną część korytka stanowi korpus betonowy w kształcie litery „U”, na którym leży ruszt.

1.4.2. Studzienka z koszem osadniczym – specjalna wersja korytka o zwiększonym korpusie, wewnątrz którego jest umieszczony kosz osadniczy ze stali ocynkowanej.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

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

Materiały stosowane do wykonania odwodnienia liniowego muszą posiadać normy europejskie dopuszczające produkty do stosowania w budownictwie tj. PN EN 1433:2005, deklarację zgodności, oraz atest PZH.

2.2. Odwodnienie liniowe

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu odwodnienia liniowego, według zasad niniejszych ST są: odwodnienie liniowe wykonane z polimerbetonu o charakterystyce:

- wytrzymałość na zginanie $\geq 22 \text{ N/mm}^2$
- wytrzymałość na ściskanie $\geq 90 \text{ N/mm}^2$
- moduł Younga – ok 25 kN/mm^2
- gęstość: $2,1 - 2,3 \text{ g/cm}^3$
- nasiąkliwość $< 0,1 \%$ (m/m)
- stopień mrozoodporności – $> \text{F500}$
- ruszty szczelinowe ze stali ocynkowanej w klasie min. B125
- system musi zapewniać mocowanie rusztów
- koryta muszą być odporne na działanie dynamicznych obciążeń, występujących podczas betonowania, asfaltowania lub brukowania nawierzchni i nie wymagają stosowania dodatkowych rozpór i usztywnień podczas montażu.

2.3. Składowanie

Wyroby należy układać wg poszczególnych grup, wielkości i gatunku w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. W czasie składowania materiały powinny być zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi.

2.4. Beton pod ławę

Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 i być zgodny z Dokumentacją projektową.

2.5. Kruszywo do betonu

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

2.6. Cement.

Cement do betonu powinien być cementem portlandzkim, odpowiadającym wymaganiom PN-B-19701.

Cement do zaprawy cementowej i na podsypkę cementowo-piaskową powinien być klasy 32,5. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

2.7. Woda.

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

2.8. Piasek

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711.

2.9 Oznakowanie elementów odwodnienia liniowego

Na każdym opakowaniu musi być umieszczona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz adres nazwę, adres producenta i datę produkcji,
- ilość egzemplarzy w opakowaniu,
- warunki magazynowania
- informację, iż wyrob posiada ważną Aprobata Techniczną i jej numer, względnie indywidualny certyfikat instytutu naukowo-badawczego nadzorującego wdrażanie wyrobu w warunkach przemysłowych.

3. SPRZĘT

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

3.1. Do robot ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:

- koparki,
- uchwyty montażowe
- lekki sprzęt zagęszczający,
- łopata, kilof itp. narzędzia,
- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- młoty pneumatyczne,
- samochody

3.2. Do robot montażowych można stosować następujący sprzęt:

- - niwelator, teodolit z pomocniczymi urządzeniami,
- - poziomica,
- - taśma miernicza,
- - urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych,
- - betoniarka,
- - spawarka,
- - wibrator,
- - nożyce do cięcia stali.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robot.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robot zgodnie z zasadami zawartymi ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” i wskazaniemi Inspektora Nadzoru, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed uszkodzeniem i przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

4.2. Transport materiałów

Transport prefabrykatów powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/01. Na każdym opakowaniu musi podana być informacja zawierająca następujące dane:

- nazwę elementu, nazwę systemu, klasę obciążenia,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- ilość elementów w opakowaniu,
- warunki magazynowania,
- informację o Aprobacie Technicznej.

Transport cementu powinien odbywać się wg BN-88/6731-08.

Kruszywo do betonu można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.1. Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy odwodnienia liniowego stanowi Dokumentacja projektowa. Przed przystąpieniem do wykonania odwodnienia liniowego należy wytyczyć oś zgodnie z Dokumentacją projektową.

5.2. Wykonanie ław

Wykonanie ław powinno być zgodne z Dokumentacją projektową i wymaganiami BN-64/8845-02 Wykonanie ławy betonowej w ST D.08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

5.1. Montaż odwodnienia liniowego:

Odwodnienie liniowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, oraz ściśle z zaleceniami producenta dostarczającego materiał. W tym celu należy ustalić z dostawcą materiałów warunki zabudowy dla poszczególnych typów koryt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Badanie materiałów

Przed wbudowaniem elementu należy sprawdzić wymiary i wygląd zewnętrzny każdego elementu.

Tolerancja długości, szerokości i wysokości korpusów wynosi ± 2 mm.

Tolerancja grubości ścianek korytek wynosi ± 1 mm.

Tolerancja prostoliniowości i skrzywienia przekroju poprzecznego korytek wynosi 1/500 długości elementu oraz 2 mm.

Tolerancja długości i szerokości rusztu wynosi $- 2$ mm i $+ 0,5$ mm.

Powierzchnia korytek oraz rusztów określona wizualnie nie powinna wykazywać nierówności powierzchni, pęknięć, zarysowań, odłamków, wybrzuszeń lub odprysków.

6.2. Badanie w czasie robót

6.2.1. Zakres badań

W czasie robót związanych z wykonaniem odwodnienia liniowego z prefabrykatów należy sprawdzać:

- wykop pod ławę,
- gotową ławę,
- wykonanie odwodnienia liniowego.

6.2.2. Sprawdzenie wykonania ławy

Przy wykonywaniu ławy, badaniu podlegają:

- a) linia ławy w planie, która może się różnić od projektowanego kierunku o ± 2 cm,
- b) niweleta górnej powierzchni ławy, która może się różnić od niwelety projektowanej o ± 1 cm,
- c) wymiary i równość ławy, sprawdzane w dwóch dowolnie wybranych punktach, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:
 - wysokości (grubości) ławy $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
 - szerokości górnej powierzchni ławy $\pm 10\%$ szerokości projektowanej,
 - równości górnej powierzchni ławy 1 cm przeswitu pomiędzy powierzchnią ławy a przyłożoną czterometrową łatą.

6.2.3. Sprawdzenie wykonania odwodnienia liniowego

Przy wykonaniu odwodnienia liniowego, badaniu podlegają równość podłużna odwodnienia liniowego, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach, która może wykazywać przeswit nie większy niż 0,5 cm pomiędzy powierzchnią odwodnienia liniowego a łatą czterometrową.

6.3. Ocena wyników badań

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest: 1 m (metr) koryta odwadniającego,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbioru dokonuje inspektor nadzoru na pisemny wniosek Wykonawcy na podstawie oceny wizualnej, analizie zastosowanych materiałów i pomiarów geodezyjnych.

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

8.2. Odbiór robot zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robot zanikających i ulegających zakryciu podlega wykonanie ławy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

9.2. Cena jednostkowa

Cena 1 m wykonania odwodnienia liniowego obejmuje:

- prace pomiarowe.
- zakup i dostarczenie materiałów.
- zagęszczenie terenu pod miejscem zabudowy odwodnienia.
- wykonanie ławy fundamentowej pod odwodnieniem liniowym .
- montaż koryt odwadniających i rusztów żeliwnych wraz z blokadami.
- wykonanie wymaganych w ST badań i pomiarów geodezyjnych,
- inne niezbędne czynności bezpośrednio związane z wykonaniem odwodnienia liniowego

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN EN 1433:2005 Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego. Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności.
2. PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego
3. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania probek gruntu
4. PN-80/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej
5. PN-76/B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
6. PN-89/B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określania badań
7. PN-77/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
8. PN-78/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
9. PN-77/B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności
10. PN-78/B06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
11. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
12. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
13. PN/B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
14. BN/8971-08:1986 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i Śelbetowe.
15. PN/B-06250:1988 Beton zwykły.
16. PN/B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe.

17. PN/B-06714-01:1989 Kruszywa mineralne. Podział, nazwy i określenia badań..
18. PN/B-01802:1986 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
19. PN/B-01800:1980 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.
20. PN/B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
21. PN-B-06050:1999 Geotechnika.Roboty ziemne.Wymagania ogólne
22. PN/B-32250:1988 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
23. PN/B-06711: 1979 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
24. PN/B-01100:1987 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
25. PN/B-06712:1986 Kruszywa mineralne do betonu.
26. PN-B-19701:1997/Az1: 2001 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład wymagania i ocena zgodności. Zmiana Az1 do normy PN-B-19701:1997.
27. PN/B-12037:1998 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne.
28. PN-73/H-92122 Blacha stalowa ocynkowana (biała)
29. PN EN 13755:2002 Metody badań kamienia naturalnego – oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym

10.2. Inne dokumenty

30. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Arkady - 1987r.
31. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z dnia 14.05.1999r.)
32. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63 z dnia 3.08.2000r.)
33. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19.12.1994r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych. Dz. U. Nr 10 z dnia 8 lutego 1995r. poz. 48.
34. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.11.1995r. zmieniające rozporządzenie w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych. Dz. U. Nr 136 z 1995r. poz. 672.
35. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane(Dz. U. Nr 49 z 1994r. wraz z późniejszymi zmianami).
36. Ustawa z dnia 21 grudnia 2001r. o zmianie ustawy - Prawo wodne (Dz. U. Nr 154 z 2001r.).
37. Warunki techniczne wykonania i eksploatacji urządzeń, materiałów i instalacji wydane przez producentów.

D-04.01.01 KORYTO. PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem koryta, profilowaniem oraz zagęszczeniem podłoża.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem koryta oraz profilowaniem oraz zagęszczeniem podłoża w ramach realizacji zadania „Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.”

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|--|
| Grupa robót: | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej. |
| Klasa robót: | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |
| Kategoria robót: | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg. |

1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

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

Do wykonania robót należy użyć:

- spycharek lub równiarek z ukośnie ustawionymi lemieszami, Inspektor Nadzoru może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku jazdy,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),

- przewoźnych zbiorników na wodę do zwilżania mieszanki, wyposażonych w urządzenia do równomiernego dozowania wody,
- walców ogumionych, stalowych lub wibracyjnych i płyt wibracyjnych do zagęszczania.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4. Wodę można transportować dowolnymi środkami transportowymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.1. Przygotowanie robót

Wykonawca powinien przystąpić do profilowania i zagęszczania podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do profilowania i zagęszczenia podłoża jest możliwe za zgodą Inspektora Nadzoru korzystnych warunkach atmosferycznych.

Po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.2. Profilowanie podłoża

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

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzeźna terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzeźne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzeźne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania dowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia podanego w tablicy 1. Paliki lub szpilki należy ustawić w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m. Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST, w miarę możliwości powinien on być wbudowany w nasyp, jeżeli jest to nie możliwe należy odwieźć odspojony grunt na odkład. Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczenia.

5.3. Zagęszczanie podłoża

Zagęszczenie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określić w oparciu o normalną próbę Proctora. Wtórny moduł odkształcenia zagęszczonego koryta powinna być nie mniejszy od wartości podanych w tablicy 1. Wymagania te są obniżone w stosunku do normowych, ponieważ będzie wykonana warstwa stabilizowana cementem (ST D-04.05.01).

Tablica 1. Minimalny wskaźnik zagęszczenia i nośność

| Strefa korpusu | Minimalna wartość Is | Wtórny moduł odkształcenia E ₂ [MPa] | |
|---|----------------------|---|-------------------|
| | | Grunty spoiste | Grunty niespoiste |
| Drogi obciążone ruchem KR 3 – KR 6 | | | |
| Górna warstwy o grubości od 0 do 20 cm | 1,00 | 120 | 120 |
| Górna warstwy o grubości od 20 do 50 cm | 1,00 | 60 | 80 |
| Drogi obciążone ruchem KR 1 – KR 2 i dróg dojazdowych | | | |
| | | | |
| Górna warstwy o grubości od 0 do 20 cm | 1,00 | 100 | 100 |
| Górna warstwy o grubości od 20 do 50 cm | 0,97 | 60 | 80 |
| Chodniki | | | |
| Górna warstwy o grubości do 20 cm | 0,95 | - | - |
| Powierzchnia skarp | | | |
| Górna powierzchnia o grubości do 20 cm | 0,95 | - | - |

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. W takim przypadku stosunek modułu wtórnego do pierwotnego powinien być nie większy od 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją -2%, +1%.

5.4. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inspektor Nadzoru oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy to naprawę wykona on na własny koszt.

Uważa się, że całkowity koszt przygotowania podłoża do układania warstw konstrukcyjnych nawierzchni pokrywa cena jednostkowa wykonania koryta Wykonawca jest zobowiązany utrzymywać powierzchnię korpusów ziemnych od momentu przekazania placu budowy do chwili rozpoczęcia korytowania na danym odcinku, uważa się, że całkowity koszt tych zabiegów został ujęty w cenie jednostkowej wykonania koryta i nie podlega dodatkowej zapłacie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Badania w czasie do robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie trwania robót podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie trwania robót

| lp. | Badania | Częstotliwość badań | Tolerancje |
|-----|-----------------------------|--|------------|
| 1 | Szerokość | Co 20 m. na każdym pasie ruchu | +10, -5 cm |
| 2 | Równość podłużna | | < 20 mm |
| 3 | Równość poprzeczne | | < 20 mm |
| 4 | Spadki poprzeczne | | ± 0,5% |
| 5 | Rzędne wysokościowe | | +1, -2 cm |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie | | ± 5 cm |
| 7 | Zagęszczenie | 2 razy na działce roboczej ale nie rzadziej niż co 600m ² | |

Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową i klinem.

Zagęszczenie podłoża należy sprawdzać co 600 m². Co dziesiątemu badaniu zagęszczenia gruntów powinno towarzyszyć badanie nośności. Mogą być stosowane następujące metody:

- wolunometru,
- wciskanego cylindra

W przypadku wystąpienia w podłożu grubego kruszywa nie dopuszcza się stosowania metody wciskanego cylindra.

W zależności od zmienności gruntu Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru częstotliwość wyznaczania maksymalnej gęstości szkieletu gruntowego i optymalnej wilgotności w badaniu Proctora.

Nośność podłoża należy sprawdzać metodą obciążeń płytowych stosując płytę o średnicy 300 mm. Należy wykonać 1 badanie na 3000 m² układanych warstw. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-S-02205:1998 (załącznik B).

Zagęszczenie i nośność jest prawidłowe, jeżeli:

- $I_s \min \geq I_s \text{ wymagane}$,
- $I_o \min \leq I_o \text{ wymagane}$,

6.2. Postępowanie z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie odcinki niewłaściwie wykonane należy spulchnić na głębokość, co najmniej 10 cm, usunąć lub dodać nowego materiału i ponownie zagęścić. W przypadku niemożności odpowiedniego zagęszczenia wbudowany materiał należy wymienić.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m² (jeden metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża oraz 1 m² (jeden metr kwadratowy) plantowania skarp.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena za 1 m² wykonania koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża oraz profilowania skarp obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- załadunek nadmiaru gruntu i odwiezienie go na odkład lub nasyp,
- profilowanie,
- zagęszczenia,
- utrzymanie zagęszczonego koryta,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- odwodnienie koryt za pomocą igłofiltrów lub innych urządzeń o wydajności dostosowanej do ilości wody w wykopie
- inne niezbędne czynności związane z wykonaniem koryta, profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

Cena za 1 m² plantowania obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- profilowanie,
- załadunek nadmiaru gruntu i odwiezienie go na odkład lub nasyp,
- zagęszczenia,
- utrzymanie zagęszczonego podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- inne niezbędne czynności związane z plantowaniem.

10. NORMY ZWIĄZANE

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
2. PN-S-02205:1997 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
3. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

D-04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE EMULSJĄ WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem emulsją asfaltową warstw nawierzchni.

1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacje techniczne (ST) stanowią podstawę do oczyszczenia i wykonania skropienia emulsją następujących warstw nawierzchni:

- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,
- istniejąca jezdnia
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|--|
| Grupa robót: | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej. |
| Klasa robót: | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |
| Kategoria robót: | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg. |

1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Do wykonania skropienia stosuje się następujące emulsje kationowe, zgodnie z normą PN-EN 13808 „Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych” oraz wymaganiami technicznymi „Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. WT-3 Emulsje asfaltowe”:

- emulsja C 60 B3 ZM,

- emulsja C 60 B4 ZM.

Czas składowania emulsji nie powinien przekraczać dwóch tygodni. Emulsję należy składować w temperaturze powyżej 3°C.

3. SPRZĘT

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

3.1. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne, sprężarki, samochodowe beczki z wodą wyposażone w pompy ciśnieniowe, szczotki ręczne oraz inny sprzęt zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

3.2. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy stosować skraparki wyposażone w urządzenia pomiarowe pozwalające na kontrolę i regulację temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkości jazdy skraparki oraz ilości rozkładanego lepiszcza. Zbiornik na lepiszcze powinien być izolowany termicznie. Skraparka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ w stosunku do ilości założonej, od 0,2 l/m² do 2,0 l/m². Dodatkowo skraparka powinna być wyposażona w lancę do ręcznego sprysku emulsji.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu powinny być czyste i nie zawierać resztek innych lepiszczy. Rodzaj środka transportu i odległość powinny być uzgodnione z producentem emulsji.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.1. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Zanieczyszczenia stwardniałe nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie przy użyciu odpowiedniego sprzętu. Na terenach niezabudowanych bezpośrednio przed skropieniem, nawierzchnię można oczyścić sprężonym powietrzem.

5.2. Skropienie oczyszczonych warstw nawierzchni

Oczyszczona nawierzchnia przed skropieniem powinna być sucha. Skropienie można rozpocząć po akceptacji jej oczyszczenia przez Inspektora Nadzoru. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przeprowadzi próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki, wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia oraz uzyska akceptację Inspektora Nadzoru.

Skropienie należy wykonać równomiernie, w miejscach trudno dostępnych oraz przy nieregularnym ukształtowaniu drogi w planie dopuszcza się ręczne spryskiwanie przy użyciu lancy. Wykonane skropienie nawierzchni należy pozostawić przez okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody. Orientacyjny czas rozpadu i odparowania wody wynosi :

- dla warstwy gruntującej z emulsji C 60 B4 ZM – 24 godziny,
- dla warstwy szczepnej z emulsji C 60 B3 ZM – od 4 do 8 godzin.

Do czasu układania warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej, Wykonawca zabezpiecza skropioną powierzchnię, dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany (samochody dowożące materiał niezbędny do wykonania następnej warstwy).

W zależności od rodzaju spryskiwanej warstwy należy stosować odpowiedni typ emulsji w ilościach podanych w tablicy 1.

Tabela 2. Rodzaje emulsji i ilości (kg/m²) asfaltu po odparowaniu wody z emulsji.

| Warstwa, na którą emulsja jest наносzona | Emulsja C 60 B4 ZM | Emulsja C 60 B3 ZM |
|---|--------------------|--------------------|
| Podbudowa z kruszywa łamanego, stabilizowanego mechanicznie | 0,5 - 0,7 | |
| Podbudowa z mieszanki cementowo-emulsyjnej | 0,3 – 0,6 | |
| Podbudowa z betonu asfaltowego | | 0,3-0,5 |
| Warstwa wiążąca | | 0,1-0,3 |

5.3. Warunki atmosferyczne prowadzenia robót

Wykonywanie skropienia powinno odbywać się gdy podłoże jest suche i wolne od stojącej wody lub lodu. Minimalna temperatura powietrza powinna być wyższa od +5°C. Zabrania się wykonywania skropienia w czasie opadów deszczu oraz silnego wiatru ($v > 35$ km/godz). Prowadzenie robót w okresie od 15 listopada do 15 kwietnia wymaga zgody Inspektora Nadzoru

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.2. Sprawdzenie jakości lepiszcza

Ocena jakości lepiszcza użytego do wytworzenia emulsji, do skropienia warstw nawierzchni powinna być oparta na wystawionych przez producenta świadectwach zgodności z PN-EN 12591. W przypadku braku świadectwa zgodności, Wykonawca powinien przedstawić własne badania. Wykonawca ma obowiązek kontrolować dla każdej dostawy emulsji asfaltowej barwę, jednorodność, lepkość oraz indeks rozpadu.

6.3. Sprawdzenie oczyszczenia

Ocena oczyszczenia warstwy konstrukcyjnej polega na ocenie wizualnej dokładności wykonania.

6.4. Sprawdzenie jednorodności skropienia

Jednorodność skropienia należy ocenić wizualnie, a kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza zaleca się przeprowadzić w oparciu o pomiar ilości asfaltu pozostającego po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody przypadających na jednostkę powierzchni.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m² oczyszczonej powierzchni warstwy konstrukcyjnej i skropionej odpowiednim rodzajem emulsji asfaltowej.

8. ODBIÓR WARSTWY

Ogólne wymagania dotyczące odbioru warstwy podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Wykonane odcinki warstwy są zatwierdzane przez Inspektora Nadzoru na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych i ewentualnie innych szczegółowych poleceń Inspektora Nadzoru. W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 m² oczyszczenia i skropienia warstwy obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie skropienia emulsją warstw konstrukcyjnych (połączenia międzywarstwowego),
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych oraz geodezyjnych,
- inne niezbędne prace związane bezpośrednio z oczyszczeniem warstwy oraz wykonaniem skropienia emulsją warstw konstrukcyjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 12591 Asfalty i lepiszcza drogowe. Specyfikacje asfaltów drogowych.
2. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych”
3. Wymagania techniczne „Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. WT-3 Emulsje asfaltowe”:

D.04.04.02. PODBUDOWA Z MIESZANEK NIEZWIĄZANYCH WG PN-EN 13285

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zadania

2. Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

2.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni z mieszanek kruszyw niezwiązanych, zagęszczanych mechanicznie.

2.2. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstw z mieszanek kruszyw zagęszczanych mechanicznie, przyjętych na podstawie norm PN-EN 13285 „Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja”, PN-EN 13242 „Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym”. Wymagania mają zastosowanie do wykonanie podbudowy zasadniczej oraz nawierzchni – pobocza.

2.3. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

2.4. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|--|
| Grupa robót: | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej. |
| Klasa robót: | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |
| Kategoria robót: | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg. |

2.5. Określenia podstawowe

2.5.1. Konstrukcja nawierzchni – konstrukcja, której celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe oraz zapewnienie bezpieczeństwa i komfortu jazdy pojazdów. Konstrukcja nawierzchni spoczywa na podłożu gruntowym lub ulepszonym podłożu. Konstrukcję wzmacnianej nawierzchni należy traktować jak podbudowę.

2.5.2. Podbudowa zasadnicza – warstwa lub warstwy konstrukcji nawierzchni spełniająca(e) podstawową funkcję w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów. Podbudowa zasadnicza może być jednowarstwowa lub dwuwarstwowa.

2.5.3. Podbudowa pomocnicza – warstwa tworząca platformę umożliwiającą prawidłowe wbudowanie podbudowy zasadniczej, a w czasie eksploatacji nawierzchni wspomagająca warstwy górne konstrukcji nawierzchni w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów oraz ochronę nawierzchni przed szkodliwym działaniem mrozu.

2.5.4. Warstwa mrozoochronna – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed szkodliwym działaniem mrozu i zwiększenie nośności warstw dolnych konstrukcji nawierzchni.

W przypadku złych warunków wodnych warstwa mrozochronna pełni także funkcję warstwy odsączającej.

2.5.5. Warstwa odsączająca – warstwa zapewniająca odprowadzenie wody przedostającej się do spodu nawierzchni, stosowana w złych warunkach wodnych. Rolę warstwy odsączającej pełni warstwa mrozochronna lub warstwa ulepszanego podłoża, które w takim przypadku muszą być wykonane z materiału o dużej wodoprzepuszczalności.

2.5.6. Warstwa odcinająca – warstwa, której zadaniem jest uniemożliwienie przedostania się cząstek gruntu podłoża do warstw wyżej położonych. Warstwa ta powinna spełniać warunek szczelności.

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

2.5.7. Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał o określonym składzie ziarnowym ($d \div D$), który jest stosowany do wykonywania warstw konstrukcyjnych nawierzchni. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona: z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

2.5.8. Nawierzchnia z mieszanki niezwiązanej – nawierzchnia drogowa, której warstwa wierzchnia poddawana jest bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych jest wykonana z mieszanki kruszyw niezwiązanych o ciągłym uziarnieniu.

2.5.9. Kategoria – charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony jako przedział wartości lub wartość graniczna. Symbol NR użyty do określenia właściwości oznacza, że nie jest wymagane badanie danej cechy.

2.5.10. Partia – wielkość produkcji, wielkość dostawy, dostawa dzielona (np. ładunek wagonowy, ładunek samochodu ciężarowego, barki) lub hałda, która została wyprodukowana w okresie występowania jednakowych warunków. Przy ciągłym procesie produkcyjnym jako partię należy przyjmować ilość wyprodukowaną w ustalonym czasie.

2.6. Symbole i skróty

Pozostałe określenia używane w niniejszym dokumencie do oznaczania poszczególnych właściwości (symbole i skróty) przyjęto zgodnie z normami PN-EN 13242, PN-EN 13285, przywołanymi normami badawczymi oraz „Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” (aktualnie w opracowaniu). Ponadto zastosowano następujące symbole i skróty:

CBR – kalifornijski wskaźnik nośności, wyrażony w procentach [%];

k_{10} – współczynnik filtracji, oznaczany według ISO/TS 17892-11, [m/d], [cm/s];

D_{15} – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren mieszanki niezwiązanej, z której jest wykonywana podbudowa lub warstwa mrozochronna, [mm];

d_{85} – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża, [mm];

d_{50} – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50% ziaren gruntu podłoża, [mm];

SE₄ – wskaźnik piaskowy oznaczony wg PN-EN 933-8 załącznik A (dla frakcji 0/4 mm),

O₉₀ – umowna średnica porów geowłókniny lub geotkaniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu podłoża zatrzymującego się na geowłókninie lub geotkaninie w ilości 90% (m/m), wartość O₉₀ powinna być podawana przez producenta wyrobu.

2.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

3. MATERIAŁY

3.1. Materiały do mieszanek

3.1.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.1.2. Kruszywa

Kruszywami stosowanymi do mieszanek niezwiązanych są kruszywa naturalne, sztuczne i z recyklingu, które spełniają wymagania SST zgodnie z Tablicą 1 i normą PN-EN 12522. Kruszywa pochodzące z różnych źródeł (naturalne, sztuczne oraz z recyklingu) mają spełnić wymagania w całej mieszance.

Tablica 1. Wymagania dla kruszywa do mieszanek niezwiązanych

| Lp. | Właściwość | Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych (kategorie według PN-EN 12522) | |
|-----|--|---|---|
| | | podbudowa zasadnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem | pobocza - nawierzchnia z mieszanki niezwiązanej obciążonej ruchem |
| | | KR1÷KR2 | KR1÷KR2 |
| 1. | Zestaw sit # | 0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 56; 63 i 90 | |
| | | Wszystkie wymiary kruszywa są dozwolone | |
| 2. | Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż (badanie na mokro) | G _C 80-20, G _F 80, G _A 75 | G _C 80-20, G _F 80, G _A 75 |
| 3. | Kategorie ogólnych granic i tolerancji uziarnienia kruszyw, nie niższa niż: | | |
| | a) kruszywo grube o D≥2d przy: D/d< 4 | GT _C 20/15 | GT _C 20/15 |
| | D/d≥ 4 | GT _C 20/17,5 | GT _C 20/17,5 |
| | b) kruszywo drobne i kruszywo o ciągłym uziarnieniu, kategoria nie niższa niż: | GT _F 20 GT _A 20 | GT _F 20 GT _A 20 |
| 4. | Kształt kruszywa grubego lub kruszywa grubego (≥4mm) wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-3 ^{a)} a) wskaźnik płaskości, kategoria nie wyższa niż | FI ₅₀ | |
| | lub b) wskaźnik kształtu wg PN-EN 933-4 ^{a)} , kategoria nie wyższa niż: | SI ₅₅ | |
| 5. | Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym lub w kruszywie grubym (≥4mm) wydzielonym z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż: | C _{NR/70} | C _{NR} |

| | | | |
|-----|---|--|------------|
| 6. | Zawartość pyłów ^{b)} w kruszywie wg PN-EN 933-1 | $f_{\text{Deklarowana}}$ | |
| 7. | Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego lub kruszywa grubego wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż | LA_{50} | LA_{40} |
| 8. | Odporność na ścieranie kruszywa grubego lub kruszywa grubego wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż | M_{DE35} | M_{DENR} |
| 9. | Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9 | Deklarowana | |
| 10. | Nasiąkliwość ^{c)} wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9, kategoria nie wyższa niż | WA_{242} | |
| 11. | Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1 | AS_{NR} | |
| 12. | Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1 | S_{NR} | |
| 13. | Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1. p. 19.3, kategoria nie wyższa niż: | V_5 | |
| 14. | Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.1 | Brak rozpadu | |
| 15. | Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.2 | Brak rozpadu | |
| 16. | Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3 | Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów | |
| 17. | Zanieczyszczenia (dot. kruszyw naturalnych) | Brak ciał obcych takich, jak: drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy (dotyczy kruszyw naturalnych) | |
| 18. | Zawartość składników kruszyw grubych z recyklingu, oznaczona wg PN-EN 933-11, wymagane kategorie nie wyższe niż: | R_c Deklarowana R_{cug} Deklarowana R_b Deklarowana R_a Deklarowana R_g Deklarowana X_{1-} FL_{10-} | |
| 19. | Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3 pkt. 7.3 oraz pkt. 8.3, (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wymagana kategoria | SB_{LA} | |
| 20. | Mrozoodporność kruszywa (frakcja referencyjna do badania #8/16mm) wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż | $F_{\text{Deklarowana}}$ (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych) $F_{\text{Deklarowana}}$ (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu) | |
| 21. | Skład mineralogiczny wg Załącznik C, p. C.3.4. | Deklarowany | |

^{a)} Podstawą oznaczania kształtu kruszywa jest badanie wskaźnika płaskości, natomiast dodatkowo można badać wskaźnik kształtu

^{b)} Łączna zawartość pyłów w złożonej mieszance z kruszyw powinna się mieścić w krzywych dla poszczególnych warstw rys. 1÷20

^{c)} Jeżeli kruszywo nie spełnia warunku nasiąkliwości WA_{242} , należy wykonać dodatkowo badanie mrozoodporności, wg PN-EN 1367-1. Mrozoodporność kruszywa powinna wykazywać % ubytek masy nie większy od zawartego w punkcie 20 Tablicy 1.

3.1.3. Woda

Woda do produkcji mieszanek i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być zgodna z PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Kruszywo należy doprowadzić do wilgotności optymalnej przy użyciu wody nie zawierającej składników wpływających szkodliwie na mieszankę niezwiązaną.

3.2. Specyfikacja mieszanek

3.2.1. Przeznaczenie

Mieszanki niezwiązane mogą być stosowane do warstw podbudowy zasadniczej od KR1 do KR2 oraz warstwy nawierzchni przenoszącej ruch od KR1 do KR2.

3.2.2. Projektowanie składu mieszanek

Procedura projektowania powinna być oparta na próbach laboratoryjnych. Skład mieszanki może być zweryfikowany na podstawie badań polowych przeprowadzonych na składnikach o takich samych właściwościach i pochodzących z tych samych źródeł.

Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcję należy określić laboratoryjnie. Ilość wody określona na podstawie badania laboratoryjnego powinna zapewnić właściwe zagęszczenie i uzyskanie oczekiwanych cech mechanicznych mieszanki.

3.2.3. Wymagane właściwości mieszanek niezwiązanych – postanowienia ogólne

W przypadku zastosowania kopalin towarzyszących, kruszyw sztucznych, kruszyw z recyklingu i kruszyw z odpadów wydobywczych do produkcji mieszanek niezwiązanych, badania fizyko-mechaniczne należy wykonywać po 5-krotnym rozdrobnieniu w aparacie Proctora wg PN-EN 13286-2.

3.2.3.1. Wartości graniczne i tolerancje

Wymagane właściwości mieszanek niezwiązanych zawarto w Tablicy 4. Podane wartości graniczne i tolerancje zawierają rozrzut wynikający ze zróżnicowanych warunków produkcji mieszanek, metod pobierania i dzielenia próbki oraz przedziału ufności.

3.2.3.2. Mieszanki kruszywa

Mieszanki kruszywa powinny być tak produkowane i składowane, aby miały jednakowe właściwości i spełniały wymagania podane w Tablicy 4. Wyprodukowane mieszanki kruszywa powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością w trakcie zagęszczania.

Zawartość wody w mieszance kruszywa w trakcie wbudowywania i zagęszczania, określona według PN-EN 13286-2, powinna odpowiadać wymaganiom podanym w Tablicy 4.

3.2.3.3. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej

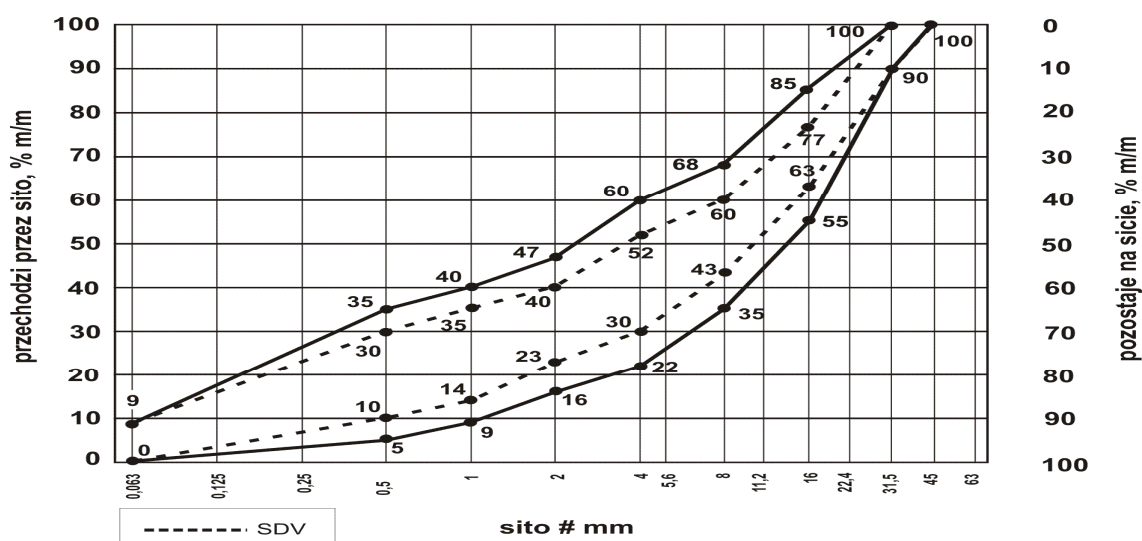
3.2.3.3.1. Postanowienia ogólne

Do podbudowy zasadniczej powinno się stosować mieszanki niezwiązane o uziarnieniu 0/31,5

3.2.3.3.2. Uziarnienie

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienie mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej powinno spełniać wymagania przedstawione na rysunku 1

Aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanki, oprócz wymagań podanych na rysunku 1, 90% uziarnień zbadanych w ramach ZKP w okresie do 6 miesięcy powinno spełniać wymagania podane w Tablicach 1 i 2.



Rys. 1 Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 dla podbudowy zasadniczej

Tablica 1. Porównanie uziarnienia mieszanki niezwiązanej z uziarnieniem SDV deklarowanym przez producenta

| Mieszanka niezwiązana | Porównanie z deklarowanym SDV - tolerancja przesiewu przez sito [% (m/m)] | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|------|
| | 0,5 | 1 | 2 | 4 | 5,6 | 8 | 11,2 | 16 | 22,4 | 31,5 |
| 0/31,5 | ± 5 | ± 5 | ± 7 | ± 8 | - | ± 8 | - | ± 8 | | |

Wartości uziarnienia SDV deklarowane przez producenta mieszanki powinny być zawarte między granicznymi wartościami podanymi na odpowiednich krzywych uziarnienia z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w Tablicy 2. oraz spełniać wymagania ciągłości uziarnienia podane w Tablicy 3.

Tablica 2. Różnice przesiewów przy badaniu ciągłości uziarnienia mieszanki niezwiązanej

| Mieszanka | 1/2 | | 2/4 | | 4/8 | | 8/16 | |
|-----------|------|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|
| | min. | max | min. | max | min | max | min. | max |
| 0/31,5 | 4 | 15 | 7 | 20 | 10 | 25 | 10 | 25 |

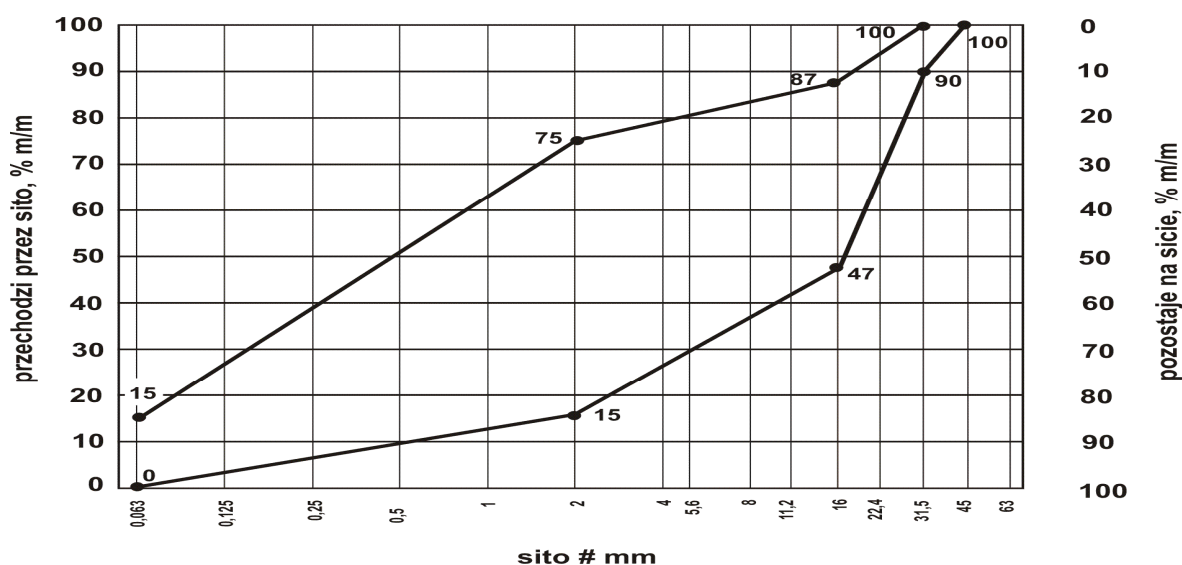
3.2.3.4. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do nawierzchni

3.2.3.4.1. Postanowienia ogólne

Do wykonywania nawierzchni powinny być stosowane mieszanki niezwiązane 0/31,5

3.2.3.4.2. Uziarnienie

Określone według PN - EN 933-1 uziarnienie mieszanki niezwiązanej, przeznaczonej do nawierzchni powinno spełniać wymagania przedstawione na rysunku nr 2.



Rys. 2. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 dla nawierzchni

Tablica 3. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do warstwy podbudowy zasadniczej i nawierzchni

| LP | Właściwość | Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do: | |
|----|--|---|------------------------------|
| | | podbudowy zasadniczej | nawierzchni |
| | | KR1÷KR2 | KR1÷KR2 |
| 1. | Uziarnienie mieszanki Niezwiązanej | 0/31,5 | 0/31,5 |
| 2. | Maksymalna zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż: | UF ₉ | UF ₁₅ |
| 3. | Minimalna zawartość pyłów | LF _{NR} | LF _{NR} |
| 4. | Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż: | OC ₉₀ | OC ₉₀ |
| 5. | Uziarnienie | Krzywe uziarnienia wg rys. 2 | Krzywe uziarnienia wg rys. 3 |
| 6. | Tolerancja przesiewu - porównanie z wartością S deklarowaną przez dostawcę | G _B | G _V |
| | Jednorodność uziarnienia - różnice | G _B | G _V |

| | | | |
|-----|---|--------------------|--|
| 7. | w przesiewach | | |
| 8. | Jakość pyłów oznaczona wg PN-EN 933-8 załącznik A ^{b)} na frakcji 0/4 (SE ₄), po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, według PN-EN 13286-2, wartość nie niższa niż: | 30 | 30 |
| 9. | Odporność na rozdrabnianie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż: | LA ₄₀ | LA ₄₀ |
| 10. | Odporność na ścieranie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż | M _{DE} 35 | M _{DE} NR |
| 11. | Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, jako wartość średnia ważona, kategoria nie wyższa niż: | F ₄ | F _{Deklarowana (ubytek masy nie więcej niż 7%)} |
| 12. | Wartość CBR ^{c)} [%] po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia wymaganego dla danej warstwy, przy energii 0,59 J/cm ³ i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej: | 80 | 40 |
| 13. | Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia I _s = 1,0, przy energii 0,59 J/cm ³ ; współczynnik filtracji k ₁₀ [cm/s], co najmniej: Wodoprzepuszczalność mieszanki w pozostałych warstwach | NR | NR |
| 14. | Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, [% (m/m)], według wilgotności optymalnej metodą Proctora | 80÷120 | 80÷120 |

^{a)} Mieszanek 0/45 i 0/63 dopuszcza się tylko wyjątkowo, w wypadku przewidywanego wykonania powierzchniowego utwardzenia na nawierzchni z tych mieszanek, w ciągu najbliższego sezonu budowlanego

^{b)} **Badanie wskaźnika piaskowego SE₄ według normy PN-EN 933-8:2012, załącznik A**
 Badanie wskaźnika piaskowego SE₄ należy przeprowadzić według normy PN-EN 933-8 załącznik A, po wcześniejszym 5-cio krotnym ubiciu pojedynczej próbki mieszanki w wymaganej liczbie warstw przy użyciu aparatu Proctora według normy PN-EN 13286-2 (przy wilgotności optymalnej mieszanki ustalonej uprzednio podczas standardowego badania Proctora wg PN-EN 13286-2 dla badanej mieszanki niezwiązanej).
 Dla mieszanek o D ≤ 31,5mm stosuje się formę Proctora B i ubijak A, a dla mieszanek o D > 31,5mm formę Proctora C i ubijak C.
 Po 5-cio krotnym ubiciu mieszanki w aparacie Proctora należy przygotować próbkę zgodnie z normą PN-EN 933-8 załącznik A i wykonać badanie wskaźnika piaskowego dla frakcji 0/4mm.

^{c)} **Badanie wskaźnika nośności CBR według normy PN-EN 13286-47:2012**
 Badanie wskaźnika nośności CBR dla mieszanek niezwiązanych do warstw przywołanych w

niniejszej SST należy wykonać po ich zagęszczeniu metodą Proctora zgodnie z normą PN-EN 13286-2 do wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1,0$. Próba do badania CBR powinna być przygotowana zgodnie z pkt 6 i 7 normy PN-EN 13286-47 (materiał odsiany przez sito #22,4mm). Zagęszczenie mieszanki powinno zostać wykonane zgodnie z pkt 7.1 normy PN-EN 13286-47 (odwołanie do normy PN-EN 13286-2).

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13286-2 pkt 5, powinna zostać wybrana forma B z ubijakiem A.

Po przygotowaniu próby do badania CBR, mieszanka powinna zostać przebadana zgodnie z procedurą zawartą w pkt 7, 8.1, 8.3 i 9 normy PN-EN 13286-47. Przy postępowaniu wg pkt 8.3.2 powinien zostać użyty obciążnik o masie 2 kg.

3.2.4. Wytwarzanie mieszanki i składowanie

Dla kategorii dróg KR1÷KR4 mieszankę należy wykonywać bezpośrednio u producenta lub na budowie przy udziale mieszalnika. Składowanie mieszanki powinno odbywać się w sposób eliminujący segregację przy wbudowywaniu.

4. SPRZĘT

Wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Sprzęt do wykonania podbudów powinien być dobrany przez wykonawcę tak aby zabezpieczył jakość zgodnie z wymaganiami projektowymi i harmonogramem budowanej drogi.

Mieszanka kruszywa dla warstwy z mieszanki niezwiązanej winna być rozkładana za pomocą urządzeń uniemożliwiających segregację.

5. TRANSPORT

Wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Transport kruszywa należy dokonywać w taki sposób aby zminimalizować możliwość segregacji i zanieczyszczeń.

6. WYKONANIE ROBÓT

6.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Warstwa z mieszanki kruszywa niezwiązanego nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone. Nie należy rozpoczynać wbudowywania mieszanki z kruszywa niezwiązanego, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 0°C w czasie układania.

6.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże warstwy z mieszanki niezwiązanej powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami według odpowiedniej specyfikacji asortymentowej dla zaprojektowanego układu warstw.

6.3. Dostawa mieszanki niezwiązanej

Do każdej partii dostarczonej mieszanki niezwiązanej, powinien być dołączony dokument ze znakiem budowlanym B oraz deklaracja właściwości użytkowych wyrobu.

6.4. Układanie mieszanki niezwiązanej

Mieszanka niezwiązana przed zagęszczaniem powinna być nawilżona optymalnie w całym przekroju.

6.4.1. Grubość warstwy z mieszanki niezwiązanej

Grubość zagęszczanej warstwy z mieszanki niezwiązanej nie może być większa niż 20cm.

Jeżeli nawierzchnia składać się będzie z kilku warstw to każda warstwa musi odpowiadać wymaganiom i powinna być wyprofilowana i zagęszczona zgodnie z dokumentacją.

Wszelkie odstępstwa od podanych powyższych wymagań podlegają uzgodnieniu z inżynierem i po ich wykonaniu muszą być zgodne z wymogami SST.

6.4.2. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy z mieszanki kruszywa należy prowadzić przy użyciu sprzętu gwarantującego uzyskanie wymaganych parametrów projektowych.

Kontrolę zagęszczenia i nośności warstwy z mieszanki niezwiązanej należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych.

Dla kontroli modułów E i wskaźnika odkształcenia I_0 warstwy z mieszanki niezwiązanej należy stosować metodę obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205 (w zakresie przyrostu obciążenia jednostkowego od 0,25 MPa do 0,35MPa, maksymalne obciążenie przy oznaczaniu E_1 do 0,45MPa) albo inne metody zaakceptowane przez inżyniera.

Do obliczenia modułów E należy stosować następujący wzór:

$$E_{1,2} = \frac{3 \times \Delta p}{4 \times \Delta s} \times D$$

Δp – różnica nacisków z zakresu 0.25 – 0.35 [MPa]

Δs – przyrost osiadania odpowiadający Δp [mm]

D – średnica płyty [mm].

6.5. Odcinek próbny

Na życzenie Inspektora Nadzoru Wykonawca jest zobowiązany do wykonania odcinka próbnego z materiałów i przy użyciu sprzętu przewidzianego do realizacji warstwy z mieszanki niezwiązanej. Odcinek próbny, jeżeli nie będzie wykonany w ciągu budowanego odcinka drogi i rozliczony w ramach zadania, powinien zostać wykonany odpłatnie, w uzgodnieniu z inżynierem.

Wykonanie tego odcinka pozwoli stwierdzić czy użyte materiały i sprzęt zapewniają uzyskanie założonych w projekcie wymagań.

Wielkość odcinka w zależności od wielkości kontraktu powinna wynosić (od 300 m² do 700 m²).

Wykonawca może przystąpić do układania warstwy z mieszanki niezwiązanej po uzyskaniu akceptacji przez inżyniera.

6.6. Utrzymanie warstwy z mieszanki niezwiązanej

Do chwili położenia następnej warstwy wykonawca ponosi odpowiedzialność za jej stan.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić dane w dokumentach przewozowych mieszanki zgodnie z p. 5.3.

7.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Dla wszystkich materiałów, które będą użyte do wykonania warstwy z mieszanki niezwiązanej, wykonawca musi przedstawić inżynierowi, inżynierowi budowy do akceptacji wszystkie niezbędne dokumenty wymagane przepisami. Inspektor Nadzoru budowy może zażądać przedstawienia

poszczególnych materiałów do akceptacji. Koszty badań zleconych przez Nadzór pokrywa Inspektor Nadzoru Budowy. Akceptacja materiałów powinna nastąpić w terminie nie dłuższym niż 1 miesiąc (w przypadku przeprowadzenia badań przez nadzór). W wypadku oparcia się na przedstawionych przez wykonawcę dokumentach wymaganych przepisami czas zatwierdzenia winien wynosić 2 tygodnie.

7.3. Badania w czasie robót

7.3.1. Badania uziarnienia i wilgotności

Pobieranie próbek mieszanki niezwiązanej do badania uziarnienia i wilgotności należy wykonywać w oparciu o ustalony system poboru próbek w zależności od kategorii ruchu przewidzianego na danej drodze z częstością 1 raz / na dziennej działce roboczej.

Dla kategorii ruchu KR1÷4 pobieranie próbek mieszanki niezwiązanej winno się odbywać zgodnie z normą PN-EN 932-1 z hałd składowanego kruszywa (mieszanki niezwiązanej) lub z samochodu dostarczającego mieszankę niezwiązaną do wbudowania, jeżeli mieszanie jest wykonywane przy zastosowaniu mieszalnika na budowie.

Dla kategorii ruchu KR 5÷7 pobieranie próbek do badania uziarnienia powinno odbywać się w trzech różnych miejscach po szerokości i długości działki dziennej przed jej zagęszczeniem. Miejsca poboru prób powinny być ustalane wspólnie przez inżyniera i wykonawcę na planie wykonanego odcinka.

7.3.2. Badania zagęszczenia i nośności

Kontrolę zagęszczenia oraz nośności warstwy z mieszanki niezwiązanej należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205 lub badaniu wskaźnika zagęszczenia wg normy BN-77/8931-12 i nośności E_2 wg metody obciążeń płytowych. Zagęszczenie warstwy z mieszanki niezwiązanej należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest $\leq 2,2$, lub wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 1,0$ i nośność warstwy E_2 wynosi:

- Dla chodników $E_2=80$ MPa
- Dla ruchu KR1-2 $E_2=120$ MPa

Minimalna częstość badania zagęszczenia i nośności powinna wynosić 1 badanie na dziennej działce roboczej, lecz nie mniej niż 1 badanie na 3000m².

7.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych warstwy z mieszanki niezwiązanej

Częstość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych wykonanej warstwy z mieszanki niezwiązanej wraz dopuszczalnymi tolerancjami od wielkości projektowanych podano w Tablicy 5.

Tablica 5. Minimalna częstość oraz zakres pomiarów cech geometrycznych wykonanej warstwy z mieszanki niezwiązanej wraz z dopuszczalnymi tolerancjami

| L.p. | Badania i pomiary | Minimalna częstość badań i pomiarów | Tolerancje |
|------|-----------------------------|--|----------------|
| 1 | Szerokość warstwy | 10 razy na km | ±10 cm |
| 2 | Równość podłużna | 10 razy na 1 km | +10 / -15 mm |
| 3 | Równość poprzeczna | 10 razy na 1 km | +10 / -15 mm |
| 4 | Spadek poprzeczny | 10 razy na 1 km | ± 0,5% |
| 5 | Rzędne wysokościowe | co 25 m w 3-ech wyznaczonych pkt | +1 / - 2cm |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie | 10 razy na 1 km | ± 5 cm |
| 7 | Grubość warstwy | w 3-ech pkt na działce dziennej (min 1 raz na 2000m ²) | +10mm / -15 mm |

7.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami warstwy z mieszanki niezwiązanej

7.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne

Wszystkie powierzchnie warstwy z mieszanki niezwiązanej, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć warstwę przez jej spulchnienie na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

7.5.2. Niewłaściwa grubość

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, wykonawca powinien wykonać naprawę warstwy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy według wyżej podanych zasad.

7.5.3. Niewłaściwe zagęszczenie i/lub nośność

Jeżeli zagęszczenie i/lub nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót, zalecone przez inżyniera.

8. OBMIAR ROBÓT

Zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiarową dla podbudów zagęszczanych mechanicznie jest m².

W przypadku wyrównań jednostką obmiarową jest m³.

9. ODBIÓR ROBÓT

Zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

10.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

10.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podbudowy z mieszanki kruszyw zagęszczanych mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie podłoża (naprawa niezawiniona obciąża poprzedniego wykonawcę lub decydena który odpowiada za uszkodzenie)
- przygotowanie mieszanki
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej
- utrzymanie jakości podbudowy do czasu przekazania do wbudowania następnej warstwy.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

Niniejsze zestawienie obejmuje Polskie Normy nie datowane. Przyjęto zasadę, że w wypadku powołań nie datowanych należy stosować ostatnie wydanie normy.

| | |
|--------------|--|
| PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| PN-EN 13285 | Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja |
| 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 933-8 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania wskaźnika piaskowego |
| PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania błękitem metylenowym |
| 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 1097-1 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval) |
| PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie |
| 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 - Badanie w siarczanie magnezu |
| PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania |
| PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna |
| PN-EN 1744-3 | Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw |

| | |
|----------------|--|
| PN-ISO 565 | Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek |
| PN-EN 13286-1 | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: Laboratoryjne metody oznaczania referencyjnej gęstości i wilgotności. Wprowadzenie, wymagania ogólne i pobieranie próbek |
| PN-EN 13286-2 | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora |
| PN-EN 13286-47 | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego |
| PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu |

D.04.05.01 MIESZANKI ZWIĄZANE CEMENTEM WG PN-EN 14227-1

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ulepszanego podłoża z mieszanki związanej cementem.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonywaniu ulepszanego podłoża z mieszanki związanej cementem w zakresie określonym w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|--|
| Grupa robót: | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej. |
| Klasa robót: | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |
| Kategoria robót: | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg. |

1.6. Określenia podstawowe

1.6.1. Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym – mieszanka, w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznych

1.6.2. Mieszanka związana cementem – mieszanka związana hydraulicznie, składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementu; wymieszana w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki

1.6.3. Podłoże ulepszone z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne albo z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca umożliwienie ruchu technologicznego i właściwego wykonania nawierzchni. Do warstwy podłoża ulepszanego zaliczamy także warstwę mrozoochronną, odcinającą i wzmacniającą, które powinny spełniać dodatkowe wymagania.

1.6.4. Podbudowa zasadnicza z mieszanki związanej hydraulicznie – warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne albo z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże

1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00 pkt.1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Kruszywa

Można zastosować następujące rodzaje kruszywa:

- a) kruszywo naturalne lub sztuczne
- b) kruszywo z recyklingu
- c) połączenie a) i b)

Wymagania wobec kruszywa do mieszanek związanych cementem przedstawia tablica nr 1 w oparciu o PN-EN 13242

Tablica 1 Wymagania wobec kruszywa do mieszanek związanych cementem

| Rozdział/punkt normie w PN-EN 13242: 2004 | Właściwość | Deklarowane kategorie lub wartości w odniesieniu do zastosowania kruszywa do warstwy związanej podłoża ulepszanego | Deklarowane kategorie lub wartości w odniesieniu do zastosowania kruszywa do podbudowy zasadniczej |
|---|--|---|--|
| 4.1-4.2 | Zestaw sit # | 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63; 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1). Wszystkie frakcje dozwolone | |
| 4.3.1. | Uziarnienie wg. PN-EN 933-1 | G _C 80/20 G _F 80 G _A 75 | |
| 4.3.2. | Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg. PN-EN 933-1 | GT _C NR | |
| 4.3.3. | Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1 | GT _F NR GT _A NR | |
| 4.4. | Kształt kruszywa grubego a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości wg. PN-EN 933-3*) b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu wg. PN-EN 933-4 *) | FI _{Deklarowana} SI _{Deklarowana} | FI ₅₀ SI ₅₀ |
| 4.5. | Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5 | C _{NR} | |
| 4.6. | Zawartość pyłów wg. PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym**) b) w kruszywie drobnym**) | f _{Deklarowana} f _{Deklarowana} | |

| | | | |
|------------------------------------|---|--|------------------|
| 4.7. | Jakość pyłów | Brak wymagań | |
| 5.2. | Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg. PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż: | LA ₆₀ | LA ₅₀ |
| 5.3. | Odporność na ścieranie wg. PN-EN 1097-1 | M _{DENR} | |
| 5.4. | Gęstość wg. PN-EN 1097-6 rozdział 7,8 albo 9 | Deklarowana | |
| 5.5. | Nasiąkliwość wg. PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 albo 9 | Deklarowana | |
| 6.2. | Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1 | - Kruszywo kam. AS0,2 - Żużel kawałkowy wielkopiecowy: AS1,0 | |
| 6.3. | Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1 | - Kruszywo kam. SNR - Żużel kawałkowy wielkopiecowy: S2 | |
| 6.4.1. | Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie | Deklarowana | |
| 6.4.2.1. | Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998, rozdział 19.3 | V ₅ | |
| 6.4.2.2. | Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg. PN-EN 1744-1:1998, p.19.1 | brak rozpadu | |
| 6.4.2.3. | Rozpad żelazawy w żużlu Wielkopiecowym kawałkowym wg. PN-EN 1744-1:1998, p.19.2 | 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 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} | |
| 7.3.2. | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7 (Jeśli kruszywo nie spełni warunku WA ₂₄₂ , to należy sprawdzić mrozoodporność wg. p.7.3.3 tablicy 1) | WA ₂₄₂ | |
| 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 |
| Załącznik C | Skład mineralogiczny | deklarowany | |
| Załącznik 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 |
|--|--|--|

- *) Badaniem wzorcowym oznaczenia kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości
 **) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna mieścić się w wybranych krzywych granicznych
 ***) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

2.2. Cement

Jako spoiwo stosuje się cement wg. PN-EN 197-1

Cement używany do stabilizacji powinien być sypki. Należy używać cementu luzem przechowywanego wyłącznie w silosach nie dłużej niż 3 miesiące.

Każda dostawa cementu winna posiadać atest producenta. Wykonawca ma obowiązek badania dla każdej dostawy czasów wiązania, stałości objętości i 28-dniowej wytrzymałości cementu wg. PN-EN 197-1.

2.3. Woda

Woda do stabilizacji gruntu powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków odpowiadająca wymaganiom normy PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

2.4. Dodatki ulepszające

Zastosowanie wielkopiecowego mielonego żużla granulowanego jest możliwe pod warunkiem, że odpowiada on wymaganiom europejskiej lub krajowej Aprobaty Technicznej. Składnik ten powinien być uwzględniony w projekcie mieszanki.

2.5. Domieszki

Domieszki powinny być zgodne z PN-EN 934-2.

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

3. SPRZĘT

Mieszankę związaną cementem należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych zapewniających wagowe dozowanie gruntu i cementu oraz objętościowe wody w odpowiednich proporcjach oraz jednorodne wymieszanie.

Wydajność sprzętu powinna być taka, aby zapewnić zachowanie warunków technologicznych dotyczących czasu mieszania i zagęszczania.

4. TRANSPORT

Wszystkie materiały użyte do wykonania mieszanki związanej cementem jak również sama mieszanka powinny być transportowane w sposób uniemożliwiający zanieczyszczenie.

6. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania wobec mieszanek

Wymagania wobec mieszanek zostały podane w tablicy nr 2

Tablica 2 – Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy ulepszanego podłoża i podbudowy zasadniczej.

| L.p. | Właściwość | Wymagania | |
|------|--|------------------------------|-------------------------------|
| | | Warstwa ulepszanego podłoża | Warstwa podbudowy zasadniczej |
| 1 | Składniki | | |
| 1.1. | Cement | wg. PN-EN 197-1 | |
| 1.2. | Kruszywo | tablica nr 1.1. | |
| 1.3. | Woda zarobowa | p. 1.1.3. WT-5 | |
| 1.4. | Dodatki | p. 1.1.4. WT-5 | |
| 2 | Mieszanka | | |
| 2.1. | Uziarnienie: | krzywe graniczne uziarnienia | |
| | - mieszanka CBGM 0/8mm | Rys 1.5. WT-5*) | - |
| | - mieszanka CBGM 0/11,2mm | rys.1.4. WT-5 | |
| | - mieszanka CBGM 0/16mm | rys.1.3. WT-5 | |
| | - mieszanka CBGM 0/22,4mm | rys.1.2. WT-5 | |
| | - mieszanka CBGM 0/31,5mm | rys.1.1. WT-5 | |
| 2.2. | Minimalna zawartość cementu | wg. tablicy 1.3. WT-5 | |
| 2.3. | Zawartość wody | Wg projektu**) | |
| 2.4. | Wytrzymałość na ściskanie (system I) – klasa wytrzymałości Rc wg tablicy 1.2. WT-5 | klasa C _{1,5/2,0} , | Klasa C16/20 |
| 2.5. | Mrozoodporność | - | ≥0,7****) |

*) dotyczy tylko ruchu KR1-2

**) ustalenie na podstawie PN-EN 13286-2

***) badanie wg. PN-EN 13286-41 po 28 dniach pielęgnacji

****) badanie wg p. 1.2.8. WT-5

5.2. Projektowanie składu mieszanki

Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach jak te, które będą zastosowane w określonej ilości wyrobu lub kontrakcie. Skład mieszanki projektuje się ze względu na wytrzymałość na ściskanie próbek (System I wg. WT-5), zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 w formach walcowych H/D=1. Klasy wytrzymałości przyjmuje się wg. tablicy 3.

Wytrzymałość na ściskanie Rc określonej mieszanki oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 powinna być równa lub większa od wytrzymałości na ściskanie wymaganej dla danej klasy wytrzymałości podanej w tablicy 3.

Tablica 3. Klasy wytrzymałości wg normy PN-EN 14227-1

| Rodzaj podbudowy | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa | | Klasa wytrzymałości |
|--|---|---|----------------------|
| | Wytrzymałość charakterystyczna Rc | | |
| | Próbki walcowe H/D ^a =2,0 | Próbki walcowe H/D ^a =1,0 ^b | |
| Ulepszone podłoże | 1,5 | 2,0 | C _{1,5/2,0} |
| Podbudowa zasadnicza | 16,0 | 20,0 | C _{16/20} |
| ^a H/D=stosunek wysokości do średnicy próbek | | | |
| ^b H/D=0.8 do 1.21 | | | |

5.2.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Sprawdzenie uziarnienia mieszanki należy wykonać zgodnie z PN-EN 933-1. Do analizy stosuje się zestaw sit podstawowy +1. Krzywa uziarnienia mieszanki powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionych na rys. 1.1.-1.5, odpowiednio dla każdego rodzaju mieszanki.

Zawartość spoiwa nie powinna być mniejsza od minimalnych wartości przedstawionych w tablic 4.

Tablica 4. Minimalna zawartość spoiwa w mieszance wg. PN-EN 14227-1

| Maksymalny normalny wymiar kruszywa | Minimalna zawartość spoiwa |
|-------------------------------------|----------------------------|
| mm | % 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 w tablicy 4. jeżeli podczas procesu produkcyjnego stwierdzone zostanie, że zachowana jest zgodność z wymaganiami tablicy 2.

5.2.2. Zawartość wody

Zawartość wody należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2

5.2.3. 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 i następnie zanurzyć na 14 dni do wody o temp. pokojowej.

5.2.4. Badanie wytrzymałości

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

5.2.5. Badanie mrozoodporności

Wskaźnik mrozoodporności mieszanki związanej cementem określany jest stosunkiem 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.

Wskaźnik mrozoodporności = R_c^{z-o} / R_c

Na co najmniej 30 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki opracowany w oparciu o:

- wyniki badań kruszywa do stabilizacji
- wyniki badań cementu
- wyniki badań wytrzymałości i mrozoodporności mieszanki stabilizowanej cementem

Projekt składu mieszanki powinien zawierać:

- wymaganą zawartość w mieszance cementu i w razie potrzeby dodatków ulepszających
- wymaganą zawartość wody w mieszance zapewniającą uzyskanie wilgotności optymalnej

5.3. Grubość warstwy i metody stabilizacji

Warstwę mieszanki stabilizowanej cementem grubości 25 cm należy wykonać w jednej warstwie stosując technologię mieszania w mieszarkach stacjonarnych, o ile uzyska się wymagane zagęszczenie potwierdzone na odcinku próbnym.

5.4. Warunki atmosferyczne

Warstwa mieszanki nie może być wykonywana przy temperaturze poniżej 2°C oraz podczas opadów deszczu.

Nie należy rozpoczynać stabilizacji gdy prognoza pogody przewiduje spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w SST D.02.00.00. „Roboty ziemne” oraz SST D.04.01.01. „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

5.6. Wytwarzanie i rozkładanie mieszanki

Do wytwarzania mieszanki należy stosować wytwórnie mieszanki betonowej typu cyklicznego lub typu ciągłego.

Mieszarka powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa i cementu oraz objętościowego wody, gwarantujące następujące tolerancje dozowania / w stosunku do masy suchej mieszanki:

- grunt $\pm 3\%$
- cement $\pm 0,5\%$
- woda $\pm 2\%$ w stosunku do wilgotności optymalnej

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty.

W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób , aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice. Mieszankę układać przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka , aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych , spadków podłużnych i poprzecznych.

5.7. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwać się pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi.

Sprzęt do zagęszczania opisano w pkt. 3 niniejszej SST. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia , ubytki , rozwarstwienia i podobne wady powinny być natychmiast naprawione przez wymianę mieszanki na pełną głębokość , wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Zagęszczenie powinno być ukończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

Przerwy w zagęszczaniu nie powinny być dłuższe niż 30 minut.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora , zgodnie z normą PN-88/B-04481.

Należy unikać podłużnych spoin roboczych poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Poprzeczne spoiny robocze na połączeniu działek roboczych należy wyrównać przez pionowe obcięcie krawędzi po skończeniu zagęszczania.

5.8. Pielęgnacja warstwy mieszanki związanej cementem

O ile w czasie 2 godzin po zagęszczeniu warstwa podbudowy nie zostanie przykryta następną warstwą to powinna być ona natychmiast poddana pielęgnacji według jednego z następujących sposobów :

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową , asfaltem D200 lub D300 w ilości 0,5 - 1,0 kg/m²
- b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym , w ilości do 0,5 kg/m² , po uprzednim zaakceptowaniu ich przez Inspektora Nadzoru
- c) utrzymywanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia , w czasie co najmniej 3 dni , lub 7 dni w czasie suchej i wietrznej pogody
- d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią , grubą włókniną techniczną lub warstwą piasku w celu utrzymania podbudowy w stanie wilgotnym.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ruch technologiczny może odbywać się za zgodą Inspektora Nadzoru.

5.9. Odcinek próbny

W celu sprawdzenia sprzętu , technologii i receptury laboratoryjnej , Wykonawca winien wykonać odcinek próbny. Na podstawie odcinka próbnego Wykonawca określi grubość warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu oraz liczby przejść walca potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m².

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca może przystąpić do właściwych robót po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Właściwości mieszanki związanej cementem

Mieszanki związane cementem powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do opracowania składu mieszanki , w zakresie określonym w pkt. 5.2.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość badań przy budowie podłoża ulepszanego z mieszanki związanej cementem podano w tabeli 5.

Tabela 5

| Lp. | WYSZCZEGÓLNIENIE BADAŃ | CZĘSTOTLIWOŚĆ BADAŃ | |
|----------------|---|--|--|
| | | Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie [m2] |
| 1. 2. 3. | Uziarnienie podłoża ulepszanego i podbudowy zasadniczej Wilgotność mieszanki gruntu z cementem Zagęszczenie warstwy | 2 | 600 |
| 4. 5. | Wytrzymałość 7-dniowa Wytrzymałość 28-dniowa | 3 | 400 |
| 6. | Mrozoodporność podłoża ulepszanego i podbudowy zasadniczej | Przy projektowaniu oraz w przypadkach wątpliwych | |
| 7. | Badania cementu | Dla każdej dostawy | |
| 8. | Szczegółowe badania podłoża ulepszanego cementem i podbudowy zasadniczej w zakresie podanym w tabeli 1 w pkt. 2.1 | Przy każdej zmianie rodzaju podłoża ulepszanego cementem lub podbudowy zasadniczej * | |

* Przy każdej zmianie rodzaju podłoża ulepszanego cementem lub podbudowy zasadniczej należy opracować nowy skład mieszanki cementowo-gruntowej.

6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy z mieszanki związanej cementem.

Częstotliwość i zakres badań oraz pomiarów wykonanej warstwy podłoża podano w tabeli 6.

Tabela 6

| Lp. | WYSZCZEGÓLNIENIE BADAŃ | MINIMALNA CZĘSTOTLIWOŚĆ I POMIARÓW BADAŃ I POMIARÓW |
|----------|--|--|
| 1. | Grubość podłoża ulepszanego i podbudowy | Podczas budowy: w trzech punktach na każdej działce roboczej lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem : w trzech punktach lecz nie lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ² |
| 2. | Szerokość podłoża ulepszanego i podbudowy | 10 razy na 1 km |
| 3. | Równość podłużna | co 20 m łątą na każdym pasie ruchu |
| 4. | Równość poprzeczna | 10 razy na 1km |
| 5. | Spadki poprzeczne | 10 razy na 1 km oraz dodatkowo na początku i końcu każdej krzywej przejściowej , na początku, w środku i na końcu każdego łuku poziomego |
| 6. 7. | Rzędne wysokościowe Ukształtowanie osi w planie | co 25 m |

6.4.1. Grubość warstwy

Pomiar grubości wykonuje się na wyciętych otworach w losowo wybranych punktach, odległych co najmniej 0,5 metra od krawędzi.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać $\pm 1,5$ cm

6.4.2. Szerokość warstwy

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

6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne należy mierzyć 4-metrową łątą w osi każdego pasa ruchu zgodnie z normą BN-68/8931-04 z częstotliwością podaną w tabeli 4.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łątą z częstotliwością podaną w tabeli 4.

Dopuszczalna nierówność - 15mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łąty i poziomicy z częstotliwością podaną w tablicy 4.

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

6.4.5. Rzędne warstwy

Rzędne należy sprawdzać w osi jezdni i na jej krawędziach z częstotliwością podaną w tabeli 4.

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1cm i - 2cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi warstwy

Ukształtowanie osi podbudowy należy sprawdzić w punktach głównych trasy i w innych punktach z częstotliwością podaną w tabeli 4.

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

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej warstwie stwierdzi się , że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w pkt. 6.4 to warstwa zostanie zerwana i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonanej na koszt Wykonawcy o ile zostanie on zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Nie przewiduje się zastąpienia wymogu zerwania lub naprawy na potrącenia od ceny kontraktowej. Zagęszczenie warstwy się za niewłaściwe jeżeli procent wyników badań w granicach dopuszczalnych jest mniejszy od 80.

Warstwę taką należy zerwać i wymienić na nową na koszt Wykonawcy.

Gdy wskaźnik zagęszczenia jest równy lub większy od wymaganego w ponad 80 % badań , warstwę pozostawia się stosując potrącenia.

| Procent wyników badań w granicach dopuszczalnych | Potrącenia od ceny jednostkowej % |
|---|--|
| 95 | 5 |
| 90 | 10 |
| 85 | 20 |
| 80 | 40 |

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m²] wykonanej warstwy mieszanki związanej cementem .

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6, dały wyniki pozytywne.

Odbioru warstwy dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie wyników badań Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających badań oraz oględzin warstwy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Cena 1 m² wykonania warstwy z mieszanki związanej spoiwem obejmuje :

- prace pomiarowe,
- zakup, dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie , wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w niniejszej STWiORB.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
3. PN-EN 1340 I PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
4. PN-88/B-06250 Beton zwykły
5. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe
6. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
7. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
8. PN-EN 13242 „Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym”

10.2. Inne dokumenty

12. „Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych WT-5 2010 Wymagania Techniczne” zalecane do stosowania Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r

D-04.10.00. PODBUDOWY STABILIZOWANE W TECHNOLOGII WZMACNIAJĄCO-KONSOLIDUJĄCEJ.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej jest instrukcja określająca warunki stosowania, składowania i transportu, dodatku do wzmacniania poprzez trwałe zwiększenie odporności gruntów na absorpcję kapilarną wody (hydrofobizację) służącego do wykonywania podbudów drogowych wraz z ulepszonym podłożem z gruntu lub mieszanek gruntowo-kruszywowych zgodnie z Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM Nr AT/2011-02-273/1 [12].

Skład mieszanki, warunki wytwarzania, badania i wymagania powinny być zgodne z tą instrukcją.

1.2. Zakres stosowania

Niniejsza specyfikacja techniczna jest instrukcją techniczną, która może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach, placach postojowych, parkingach, lotniskach cywilnych oraz kolejach.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudowy wraz z ulepszonym podłożem z mieszanki gruntowej /kruszywowej ulepszonej dodatkami do wzmacniania poprzez trwałe zwiększenie odporności gruntów na absorpcję kapilarną wody (hydrofobizację). Podbudowę z mieszanki gruntowej/kruszywowej wykonuje się, zgodnie z dokumentacją projektową, jako jedną monolityczną warstwę nośną składającą się ze wzmocnionego podłoża oraz podbudowy pomocniczej i zasadniczej. Podbudowę wraz z ulepszonym podłożem z mieszanki gruntowej/kruszywowej ulepszonej dodatkami można wykonywać na drogach publicznych, drogach wewnętrznych, placach postojowych, parkingach, lotnisk cywilnych, kolei oraz przy poszerzeniach i wzmocnieniach istniejących konstrukcji nawierzchni i ulepszaniu podłoża drogowego. Szczegółowy opis znajduje się w Aprobacie Technicznej IBDiM Nr AT/2011-02-273/1.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka gruntowa

Mieszanka gruntowa o optymalnym składzie zgodnie z wymogami technologii wzmacniająco-konsolidującej z dodatkami trwale zwiększającymi odporność gruntów na absorpcję kapilarną wody.

1.4.2. Mieszanka gruntowa ulepszona dodatkami trwale zwiększającymi odporność gruntów na absorpcję kapilarną wody.

Mieszanka gruntowa z optymalną ilością dodatków zgodną z receptą laboratoryjną, doprowadzona do wilgotności optymalnej.

1.4.3. Kapilarność czynna

Wysokość, na jaką woda na skutek sił napięcia powierzchniowego, podniesie się w porach gruntu ponad poziom swobodnego zwierciadła przy podsiąkaniu od dołu.

1.4.4. Podbudowa z mieszanki gruntowej wykonana w technologii wzmacniająco-konsolidującej z dodatkami trwale zwiększającymi odporność gruntów na absorpcję kapilarną wody

Jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która po osiągnięciu właściwych parametrów stanowi nośną część nawierzchni drogowej (podbudowa wraz z ulepszonym podłożem) zgodnie z Aprobata Techniczną IBDiM Nr AT/2011-02-273/1.

1.4.5. Klasyfikacja wyrobu

PKWiU: 20.41.20.0

PCN: 3402 19 00

Pozostałe określenia są zgodne z podanymi w:

[1] D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

[2] D-04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża

[3] D-04.04.00 Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne

[12] Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/2011-02-2731/1 System stabilizacji konsolidującej - dodatki do wzmacniania poprzez trwałe zwiększenie odporności gruntów na absorpcję kapilarną wody (hydrofobizację)

[13] Katalog Konstrukcji Nawierzchni Podatnych z podbudową stabilizowaną w technologii wzmacniająco - konsolidującej - ZAŁĄCZNIK NR 5 do AT IBDiM Nr AT/2011-02-2731/1

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu warstwy podbudowy w technologii wzmacniająco-konsolidującej z dodatkami trwale zwiększającymi odporność gruntów na absorpcję kapilarną wody wg zasad niniejszej specyfikacji technicznej są:

- 1) grunt rodzimy lub wytworzona w wyniku uzupełniania brakujących frakcji mieszanka
- 2) dodatki konsolidujące spełniające wymagania dodatków określonych w ww. Aprobacie Technicznej
- 3) woda.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwanie i składowanie podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2 [1].

2.1.1. Grunt rodzimy

Grunt rodzimy przeznaczony do ulepszenia dodatkami trwale zwiększającymi odporność gruntów na absorpcję kapilarną wody wg recepty powinien charakteryzować się optymalną zawartością frakcji pylasto-ilastej oraz dodatkowymi wymaganiami zgodnie z poniższą tablicą 1.

Tablica 1. Wymagania dla gruntów rodzimych

| Lp. | Właściwości | Jednostka | Wymagania | Metody badań według |
|-----|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------------|
| 1 | Zawartość frakcji $\leq 0,075$ mm | % (m/m) | ≥ 20 | PN-EN 933-1 |
| 2 | Wskaźnik plastyczności, wP - wL | % | ≥ 5 | PN-88/B-04481 |
| 3 | Zawartość części organicznych | % (m/m) | ≤ 10 | PN-88/B-04481 |

Jeżeli grunt rodzimy przeznaczony do ulepszenia nie spełnia kryteriów w zakresie zawartości odpowiedniej wielkości ziaren, to można je uzupełnić. Końcowa krzywa uziarnienia powinna być ciągła, bez luk wynikających z brakujących frakcji.

Decydującym kryterium przydatności gruntu są pozytywne wyniki badań oznaczania odporności na absorpcję kapilarną.

2.2. Dodatek zwiększający odporność gruntu na absorpcję kapilarną wody

W rozdrobnionym gruncie zmniejsza ona napięcie powierzchniowe wody zgromadzonej wokół cząstek gruntu, zrywa film wodny i w efekcie powoduje aglomerację (zlepianie) frakcji drobnych. Dodatek powodując zmianę niektórych z cech gruntu doprowadza do trwałego i nieodwracalnego procesu, w wyniku którego grunt uzdatniony przy jego pomocy posiada następujące właściwości w porównaniu do gruntu rodzimego (przed aplikacją związku):

- 1) zmniejszony opór do zagęszczania – jako efekt utraty wody błonkowej,
- 2) zmniejszona tendencja do wzrostu kapilarnego wody,
- 3) zmniejszona przepuszczalność,

- 4) wyższa gęstość,
- 5) zdolność do kontynuowania przyspieszonego procesu aglomeracji w czasie,
- 6) zmniejszona wrażliwość na wodę,
- 7) ograniczona plastyczność i pęcznienie.

Zasadniczą funkcją dodatku, podlegającą każdorazowej ocenie działania, jest trwałe zwiększenie odporności gruntów na absorpcję kapilarną wody tj. zatrzymanie procesów podciągania kapilarnego wody.

Wymagany jest uzyskanie poziomu skuteczności działania dodatku w takim zakresie aby uzyskane zostały następujące poziomy uodpornienia podbudowy na procesy podciągania kapilarnego wody (uzyskanie następującego poziomu współczynników):

Tablica 2. Odporność na absorpcję kapilarną - wymagania

| Lp. | Nazwa ocenianego współczynnika | Oznaczenie | Wymagana jako warunek równoważności wartość współczynnika |
|-----|--|------------|---|
| 1 | współczynnik nasiąkania | S | maksymalnie 0,6 [kg/m ² · h ^{0,5}] |
| 2 | współczynnik odporności na absorpcję kapilarną | R | minimalnie 70 [h/m ²] |

2.3. Spoiwo hydrauliczne

Do stabilizacji wzmacniająco-konsolidującej z użyciem dodatku zwiększającego odporność gruntów na absorpcję kapilarną wody dopuszcza się:

- a) cement wg PN-EN 197-1:2012,
- b) wapno budowlane wg PN-EN 459-1:2012.

W przypadku stabilizacji wzmacniająco-konsolidującej z wykorzystaniem dodatku wymagane jest zastosowanie jednego z podanych powyżej spoiw (również jako dodatków pełniących funkcję doziarniająco-osuszającą) lub ich mieszaniny w ilości łącznej do 3%.

2.4. Woda

Woda stosowana do wykonania roztworu roboczego konsolidującego oraz ewentualnego dowilżania mieszanki gruntowej powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250/1988 [7]. Do stabilizacji nadaje się woda pitna (wodociągowa) bez ograniczeń. Dopuszcza się również stosowanie wody z naturalnych cieków/zbiorników powierzchniowych i podziemnych o pH zbliżonym do neutralnego ±1. W takim przypadku należy przeprowadzić bieżącą kontrolę:

- 1) zabarwienie - nie powinna wykazać,
- 2) zapach - nie powinna wydzielać zapachu gnilnego,
- 3) zawiesina - nie powinna zawierać grudek, kłaczków.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Szczegółowy wybór urządzeń pozostawia się

Wykonawcy w zależności od jego możliwości i warunków terenowych. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy oraz uzgodniony i zaakceptowany przez Nadzór.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

- 1) w przypadku wytwarzania mieszanki w mieszarkach i węzłach stacjonarnych:
 - a) do rozkładania i wstępnego zagęszczania mieszanki w miejscu wbudowania, stosuje się układarki do rozkładania oraz równiarki,
- 2) w celu utrzymania prawidłowego profilu w czasie układania i zagęszczania oraz w celu zabezpieczenia krawędzi podbudowy można stosować prowadnice lub ciężkie szablony,
- 3) do zagęszczania mieszanki stosuje się walce vibracyjne lub statyczne gładkie bądź okołkowane, a w przypadku zagęszczania w miejscach trudnodostępnych zagęszczarki płytowe i ubijaki mechaniczne,
- 4) w przypadku mieszania z gruntem rodzimym na miejscu do dozowania komponentów systemu stosujemy:
 - a) wóz asenizacyjny, autocysterna, polewaczka, opryskiwacz rolniczy, beczkowóz lub ręcznie,
 - b) mobilny rozrzutnik mas sypkich, siewnik rolniczy itp. lub ręcznie.
- 5) do mieszania komponentów z gruntem stosuje się recyklery - grunтомieszarki,
- 6) do spulchniania gruntu można stosować sprzęt rolniczy taki jak: pługi, brony, kultywatory,
- 7) do zagęszczania mieszanki stosuje się walce statyczne, gładkie bądź okołkowane, tam gdzie podłoże na to pozwala vibracyjne, a w przypadku zagęszczania w miejscach trudnodostępnych zagęszczarki płytowe i ubijaki mechaniczne,
- 8) do zapewnienia wilgotności optymalnej mieszanki stosuje się przewoźne zbiorniki na wodę, wyposażone w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody oraz zraszarki.

4. TRANSPORT

Transport dodatku odbywa się w szczelnie zamkniętych, opłombowanych i łatwych w manewrowaniu na placu budowy kanistrach plastikowych o pojemności 30 lit., beczkach 200 lit. lub w kontenerach 1000 lit., dowolnymi środkami transportu zapewniającymi bezpieczny przewóz.

Transport spoiwa odbywa się autocysternami/cementowozami, spełniającymi wymagania przepisów ruchu po drogach publicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, szczegółową specyfikacją techniczną (SST) i poleceniami Nadzoru (Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5) [1].

5.2. Ogólne zasady oraz zakres wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny:

- 1) za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanie robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Nadzoru,
- 2) za stosowanie właściwej metody wykonania robót,
- 3) za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej.

Warunki wykonania i odbioru warstw z gruntu stabilizowanego w technologii wzmacniająco-konsolidującej dodatkami trwale zwiększającymi odporność gruntów na absorpcję kapilarną wody powinny być zgodne z niniejszą specyfikacją techniczną.

5.3. Zasady wykonania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową oraz STWiOR. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji technicznej.

5.4. Wytyczne do zaprojektowania podbudowy z gruntu stabilizowanego w technologii wzmacniająco-konsolidującej z dodatkami trwale zwiększającymi odporność gruntów na absorpcję kapilarną wody - Recepta

Za przygotowanie recepty odpowiada Wykonawca robót, który przedstawia ją Inwestorowi do zażyczenia. Recepta winna być opracowana dla konkretnych materiałów przez wyspecjalizowane Laboratorium, które do tego celu winno dokonać poboru reprezentatywnych próbek gruntu.

Recepta winna być opracowana w oparciu o następujące źródła:

- a. dokumentację projektową,
- b. założenia materiałowe ujęte w Programie Zapewnienia Jakości (jeżeli został ustanowiony),
- c. wytyczne niniejszej specyfikacji technicznej,
- d. wyniki wykonanych badań materiałowych,
- e. procedurę badawczą producenta, w szczególności procedura badania odporności na absorpcję kapilarną wody oraz gdy jest to wymagane badania modułu sprężystości gruntu zmodyfikowanego.

5.5. Wykonanie podbudowy

5.5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże, z którego będzie wykonywana lub na którym będzie układana warstwa podbudowy powinno być zagęszczone na miarę aktualnych możliwości wynikających z warunków panujących na budowie i na ile to możliwe wstępnie sprofilowane do wymaganych w projekcie spadków poprzecznych i podłużnych oraz przechyłek na łukach. Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej odpowiednio przygotowane

5.5.2. Wytwarzanie i układanie mieszanki – wytwórnia stacjonarna

W przypadku mieszania składników w wytwórni stacjonarnej (*metoda in plant*) wszystkie komponenty łącznie z dodatkiem, ewentualnym doziarnieniem i dodatkami ulepszającymi, mogą zostać użyte jednocześnie, a czas mieszania powinien gwarantować jednorodność wymieszania wszystkich składników.

Mieszankę należy układać mechanicznie. Mieszanka powinna być ułożona ściśle do przewidzianego profilu podbudowy z zapasem na zagęszczenie, określonym w czasie budowy. W celu utrzymania prawidłowego profilu w czasie układania i zagęszczania oraz w celu zabezpieczenia krawędzi podbudowy można stosować prowadnice.

W przypadku wykonywania dwóch warstw podbudowy z mieszanki ulepszonej dodatkami układanie górnej warstwy powinno następować bezpośrednio po zagęszczeniu dolnej.

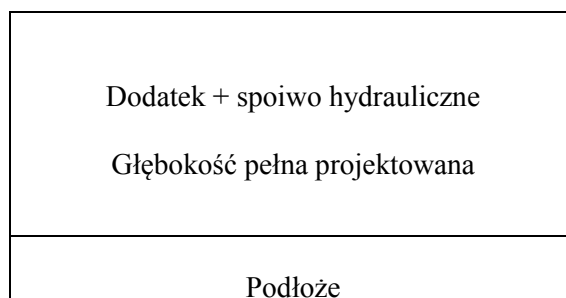
5.5.3. Wytwarzanie mieszanki na miejscu

Dozowanie składników katalitycznych odbywać powinno się zgodnie ze schematem pokazanym na rysunku 1. W pierwszej kolejności powinno nastąpić dozowanie dodatku, następnie spoiwa, chyba że dodatek w formie płynnej dozowany jest automatycznie na rotor maszyny mieszającej. Dozowanie – jeżeli dodatek ma formę płynną - odbywać się powinno w postaci roztworu wodnego - przygotowanego wcześniej wg ustalonej recepty. Jeśli zaistnieje taka konieczność grunt wstępnie należy wzruszyć, co umożliwi bardziej efektywną penetrację komponentu oraz zredukuje spływanie aplikowanego środka z powierzchni. Dozowanie musi się odbywać w całej szerokości pasa roboczego uzdatnianego gruntu. W sytuacjach gdy dodatek nie jest dozowany bezpośrednio na rotor wskazane jest zastosowanie układu równomiernego wydatku dozowania.

Rysunek 1. Proces dozowania dodatków

Aplikacja i przejazd

Profesjonalne mieszanie



Dozowanie spoiwa odbywać się powinno w postaci suchego drobnoziarnistego pyłu przy pomocy rozsypywacza w ilości wg ustalonej recepty. Mieszanie składników odbywać się powinno bezpośrednio na pasie gruntu do czasu uzyskania przez mieszankę jednorodnego wyglądu na całej grubości spulchnianej w trakcie mieszania warstwy.

Jakość mieszania stanowi krytyczny element skuteczności działania dodatku i od jego poziomu bezpośrednio uwarunkowane jest ograniczenie absorpcji kapilarnej gruntu.

Następnie wykonane powinny zostać prace wstępnego zagęszczenia, profilowania oraz zagęszczania ostatecznego do wymaganego poziomu zagęszczenia. Czas od momentu aplikacji aktywatorów i rozpoczęcia stabilizowania do zakończenia wałowania nie powinien przekroczyć 2,0 – 3,0 h.

Mineralne dodatki ulepszające (doziarnienie: w zależności od receptury laboratoryjnej – materiał/ grunt sypki i/lub spoisty, dodatki osuszające, czynniki egzotermiczne) powinny zostać rozłożone równomiernie na całej powierzchni wykonywanego odcinka i przemieszane z gruntem do założonej głębokości. Po wymieszaniu mieszanki gruntowej należy sprawdzić jej wilgotność, jeżeli odbiega od wilgotności optymalnej (patrz 5.5.3) o więcej +3% i –1%, mieszankę należy osuszyć/ zwilżyć i ponownie wymieszać. W przypadku mocno zawilgoconego gruntu niezbędne może okazać się wstępne osuszanie przy pomocy dodatku osuszającego.

Zabudowa mieszanki jest możliwa w temperaturze $> 0^{\circ}\text{C}$.

Podczas wykonywania prac, należy na bieżąco kontrolować prognozy pogody, aby zapobiec pracom w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, tj. podczas obfitych opadów atmosferycznych. W przypadku kiedy opady atmosferyczne zaskoczą Wykonawcę, w momencie gdy dodatek będzie już zaaplikowany, w zależności od rodzaju dodatku możliwe jest wstrzymać prace nawet do dnia następnego bez negatywnych konsekwencji dla jego działania. W przypadku, gdy opady wystąpią po zadozowaniu spoiwa hydraulicznego, dopuszcza się maksymalną przerwę w wykonywanych pracach na czas do 5 godzin, niemniej jednak konieczne jest wymieszanie i zagęszczenie podbudowy tego samego dnia.

UWAGA:

Bezwzględnie kontrolowana w całym okresie musi być wilgotność materiału zagęszczanego – wzrost wilgotności naturalnej mieszanki spowodowany wystąpieniem opadów należy ponownie skorygować do wilgotności optymalnej z tolerancją +3%, -1%

5.5.4. Zagęszczenie mieszanki

Po wymieszaniu składników mieszanki powierzchnię wykonanej warstwy należy wstępnie zagęścić (najlepiej walcem okółkowym), następnie wyprofilować zgodnie z projektem i przystąpić do zagęszczania końcowego które powinno być wykonywane przy poziomie wilgotności optymalnej mieszanki. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu. Wskaźnik zagęszczenia I_s podbudowy nie powinien być mniejszy niż określony w tablicy 3.

Tablica 3. Zagęszczenie podbudowy

| Zastosowanie | Zagęszczenie | | | |
|----------------------------------|--------------|-------------|------------|------------|
| | Is | | | Io |
| | KR1 KR2 | KR3 KR4 | KR5 KR6 | KR1 KR6 |
| Podbudowa zasadnicza dla KR1-KR4 | 1,00 | $\geq 1,03$ | - | $\leq 2,2$ |

Zagęszczanie należy wykonywać sprzętem mechanicznym metodami statycznymi i/lub dynamicznymi. Orientacyjne wytyczne dla pracy sprzętu zagęszczającego podane zostały w tablicy 4.

Tablica 4. Orientacyjne wytyczne dla pracy sprzętu zagęszczającego

| Rodzaj | Orientacyjna liczba przejazdów |
|----------------------------|--------------------------------|
| Walce gładkie 12-16 ton | 14-16 |
| Walce okołkowane 12-16 ton | 16-18 |

Możliwe jest stosowanie innych maszyn zagęszczających oraz sposobów zagęszczania po uprzednim sprawdzeniu ich efektywności w konkretnych warunkach budowy, na polu roboczym.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę osi jezdni. Zagęszczanie warstw o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi.

Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane, ewentualne dodanie brakującej mieszanki gruntowej albo ścięcie nadmiaru, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd. Zagęszczanie należy rozpocząć natychmiast po wymieszaniu gruntu z dodatkami, a zagęszczanie mieszanki gruntowej winno być zakończone w dniu prowadzenia robót. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego w 32. Alternatywnie zagęszczenie gruntu można oceniać na podstawie wskaźnika odkształcenia I_0 . W przypadkach wątpliwych, rozstrzygającym parametrem oceny zagęszczenia jest wskaźnik zagęszczenia I_s .

W przypadku osiągnięcia zbyt niskiego poziomu zagęszczenia, proces zagęszczania można dalej kontynuować, analogicznie jak to ma miejsce w przypadku gruntów naturalnych czy kruszyw stabilizowanych mechanicznie, aż do osiągnięcia wymaganej wartości zagęszczenia.

Ogólne zasady zagęszczania i doboru sprzętu podane są w OST D-02.03.01 Roboty ziemne. Wykonanie nasypów [4].

5.5.5. Pielęgnacja podbudowy

Po wykonaniu zagęszczenia warstwy z gruntu stabilizowanego w technologii wzmacniająco-konsolidującej z dodatkami trwale zwiększającymi odporność gruntów na absorpcję kapilarną wody nie ma potrzeby jej szczególnej pielęgnacji. W przypadku wysokich temperatur zewnętrznych może dochodzić do zbyt intensywnego parowania materiału co doprowadza do niekorzystnych gwałtownych zmian sztywności na grubości warstwy. W takich sytuacjach zaleca się jego skropienie wodą po 12 h od zagęszczenia.

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie.

Dopuszcza się budowlany ruch kołowy po 48 godzinach od zakończenia procesu zagęszczania pod warunkiem uzyskania min. wartości dynamicznego modułu odkształcenia E_{vd} min wykonanej warstwy zgodnie z tablicą 5.

Tablica 5. Minimalne wartości dynamicznego modułu odkształcenia E_{vd} min

| Kategoria obciążenia ruchem | Moduł dynamiczny odkształcenia E_{vd} min [MPa] | |
|-----------------------------|--|--|
| | podbudowa ze zmniejszonym w stosunku do KTKNPiP (1997) pakietem warstw bitumicznych* | podbudowa z pakietem warstw bitumicznych zgodnym z KTKNPiP 1997) |
| KR1, KR2 | ≥ 60 | ≥ 50 |
| KR3 | ≥ 70 | ≥ 60 |
| KR4 | ≥ 80 | ≥ 70 |
| KR5, KR6 | - | ≥ 70 |

*) Na podstawie ZAŁĄCZNIKA NR 5 do Aprobaty Technicznej IBDiM Nr AT/2011-02-2731/1
TYPOWE KONSTRUKCJE NAWIERZCHNI
 z podbudową stabilizowaną w technologii wzmacniająco-konsolidującej z dodatkami trwał
 zwiększającymi odporność gruntów na absorpcję
 kapilarną wody.

Podczas oceny nośności wykonanej warstwy lekką płytą dynamiczną dopuszczalna jest odchyłka wartości dynamicznego modułu odkształcenia o 10% od wartości wymaganej, w nie więcej niż 10% punktów kontrolnych (1 pomiar na 10 wykonanych).

Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego jest obowiązany do dopuszczenia ruchu włącznie z prędkością ograniczoną do 30 km/h, z całkowitym zakazem wykonywania gwałtownych manewrów. Wszelkie możliwe uszkodzenia wywołane przez niewłaściwy ruch jest on zobowiązany naprawić na swój koszt. Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać budowlany ruch kołowy po okresie intensywnych opadów deszczu, z uwagi na wystąpienie po tych opadach szczególnej możliwości uszkodzenia podbudowy.

Jeżeli wyprofilowana i zagęszczona podbudowa uległa nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania warstwy bitumicznej można przystąpić dopiero po jej naturalnym osuszeniu.

Warstwa podbudowy bez względu na rodzaj zastosowanego dodatku musi być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych lub w inny sposób zaakceptowany przez Nadzór.

5.5.6. Układanie nawierzchni na podbudowie

Układanie nawierzchni na podbudowie z gruntu stabilizowanego w technologii wzmacniająco-konsolidującej z dodatkami trwale zwiększającymi odporność gruntów na absorpcję kapilarną wody wykonuje się nie wcześniej niż po osiągnięciu przez ulepszoną warstwę parametru odbiorowego wyrażonego ugięciem sprężystym U lub wtórnym modułem odkształcenia E_2 zgodnie z tablicą 8.

5.5.7. Odcinek próbny (poletko doświadczalne)

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

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

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 200 do 400 m².

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Nadzór.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Nadzór.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jakości robót powinno być takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest zobowiązany określić zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz ustaleniami akceptowanymi przez Nadzór.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania, ewentualnie wyniki badań materiałów wykonane przez dostawcę itp.

Producent dodatków trwale zwiększających odporność gruntów na absorpcję kapilarną wody, przez wystawienie krajowej deklaracji zgodności oświadcza, na swoją wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny ze specyfikacją techniczną oraz Aprobata Techniczną. Krajową deklarację zgodności producent przechowuje i przedkłada właściwym organom kontroli na ich żądanie.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Wykonawca przed przystąpieniem do robót powinien potwierdzić przydatność gruntu. W warunkach gdy materiał przeznaczony do ulepszenia mieści się w granicach optymalnego uziarnienia lub zostanie on doprowadzony do optymalnego, Wykonawca przechodzi do rozpoznania parametrów ulepszanego gruntu oraz laboratoryjnego określenia optymalnej recepty roboczej zgodnej z wytycznymi technologii wzmacniająco-konsolidującej z dodatkami trwale zwiększającymi odporność gruntów na absorpcję kapilarną wody.

Decydującym kryterium przydatności mieszanki gruntowej uzdatnionej dodatkami do wykonania z niej warstwy podbudowy jest skuteczna zmiana właściwości gruntu ze względu na towarzyszące wszystkim rodzajom gruntu niepożądane zjawisko kapilarności czynnej. Dodatki trwale zwiększające odporność gruntu na absorpcję kapilarną wody modyfikują grunt i w efekcie tego w większości przypadków zredukowana zostaje wysokość, na jaką woda podnosi się ponad poziom zwierciadła wody przy podsiąkaniu od dołu tzw. kapilarność czynna.

Szczegółowy sposób prowadzenia badań i postępowania określony jest w procedurach badawczych producentów. Wymagany jest uzyskanie poziomu skuteczności działania dodatku w takim zakresie jak zostało to wskazane w niniejszej specyfikacji pkt. 2.2.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo oraz na każde żądanie Nadzoru. Na zlecenie Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań będą odpowiednio opisane i oznakowane.

6.3.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość badań i pomiarów

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Częstotliwość badań | |
|-----|--|--|--|
| | | Minimalna liczba badań przypadająca na maksymalną powierzchnię | Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m2) |
| 1 | Sprawdzenie właściwości gruntu | 2 | 1000 m2 |
| 2 | Wilgotność mieszanki | | |
| 3 | Jednorodność i głębokość wymieszania | | |
| 4 | Zagęszczenie warstwy | | |
| 5 | Oznaczenie odporności na absorpcję kapilarną | 6 | 1000 m2 |

6.3.3. Sprawdzenie właściwości gruntu

Właściwości gruntu należy badać przy każdej widocznej i uznanej za istotną zmianie rodzaju gruntu. Właściwości powinny być zgodne z przyjętymi na etapie badań kontrolnych.

6.3.4. Wilgotność mieszanki gruntu stabilizowanego chemicznie

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w receptce, z tolerancją +3%, -1% .

6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu z dodatkami polega na ocenie wzrokowej odsłoniętych odkrywek na całą głębokość mieszania, o wymiarach co najmniej 0,3 m x 0,3 m. Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi warstwy gruntu stabilizowanego i powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

6.3.6. Zagęszczenie mieszanki

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia I_s nie mniejszego niż 1,00. Alternatywne zagęszczenie gruntu można ustalić na podstawie wskaźnika odkształcenia I_0 , równego odpowiedniemu stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego E_2 do pierwotnego E_1 .

6.3.7. Odbiór końcowy parametrów podbudowy

Ostateczny odbiór zagęszczonej warstwy podbudowy należy dokonać z wykorzystaniem ugięciomierza belkowego wg BN-70/8931-06 [9] lub poprzez pomiar czaszy ugięć ugięciomierza dynamicznego typu FWD. Przeliczenia ugięć pomiędzy obiema metodami należy wykonywać wg zależności podanej w KWiRNPiP tj.:

- 1) ugięcia średnie $BB = 1,08 \text{ FWD}$
- 2) ugięcia miarodajne $BB = 1,24 \text{ FWD}$

Wymagane ostatecznie wartości ugięcia sprężystego należy przyjmować wg tablicy 8.

Równocześnie dopuszcza się alternatywną procedurę odbiorową wykorzystywaną dla podbudowy wykonanej z kruszywa za pomocą obciążenia statycznego płytą o średnicy 300 mm wg metodyki podanej w PN-S-02205:1998 załącznik B [6]. Wymagane wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 należy przyjmować wg tablicy 8.

W przypadku nie uzyskania odpowiedniej nośności badania należy powtórzyć na drugi dzień lub później po obniżeniu się w wyniku procesu samoistnego osuszania wilgotności warstwy podbudowy.

Zaleca się przeprowadzenie ostatecznego pomiaru ugięć wykonanej konstrukcji (na ostatniej warstwie pakietu bitumicznego – warstwie ścieralnej) ugięciomierzem dynamicznym typu FWD w celu wyznaczenia poszczególnych modułów sprężystości nawierzchni (w tym podbudowy stabilizowanej w technologii wzmacniająco-konsolidującej) oraz weryfikacji przyjętej na etapie projektowania trwałości zmęczeniowej ostatecznie wykonanej konstrukcji nawierzchni.

Tablica 8. Parametry odbiorowe podbudowy

| Lp. | Zastosowanie | Ugięcie sprężyste mierzone belką Benkelmana pod kołem 50kN na podbudowie stabilizowanej w technologii wzmacniająco-konsolidującej [mm] | | | | Minimalny wtórny moduł odkształcenia E2 mierzony płytą o średnicy 30 cm [Mpa] | | |
|-----|---|--|-----|-----|-----|---|------------|------------|
| | | KR1 | KR2 | KR3 | KR4 | KR1 KR2 | KR3 KR4 | KR5 KR6 |
| 1 | podbudowa ze zmniejszonym w stosunku do KTKNPiP (1997) pakietem warstw bitumicznych | 2,8 | | 2,4 | | 120 | 160 | - |
| 2 | podbudowa z pakietem warstw bitumicznych zgodnym z KTKNPiP (1997) | 3,2 | | | | 120 | 140 | 160 |

Częstotliwość badań parametru odbiorowego sprawdzanej warstwy określona została w tablicy 9.

Tablica 9. Częstotliwość oraz zakres badań nośności wykonanej podbudowy

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|-----|---|--|
| | Nośność podbudowy określana : | |
| 1 | ugięciem sprężystym U | w śladzie prawego koła na każdym pasie ruchu nie rzadziej niż co 25 mb |
| 2 | wtórny moduł odkształcenia E2 | co najmniej 2 przekroje na 1000 m2 |
| 3 | dynamicznym modułem odkształcenia E _{vd} | co najmniej 10 punktów na każde 100 m2 |

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy stabilizowanej w technologii wzmacniająco-konsolidującej z dodatkami trwale zwiększającymi odporność gruntów na absorpcję kapilarną wody

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 10.

Tablica 10. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podbudowy stabilizowanej w technologii wzmacniająco-konsolidującej z dodatkami trwale zwiększającymi odporność gruntów na absorpcję kapilarną wody

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|-----|-----------------------------------|--|
| 1. | Szerokość | 10 razy na 1 km |
| 2. | Równość podłużna | w sposób ciągły planografem albo co 20m łątą na każdym pasie ruchu |
| 3. | Równość poprzeczna | 10 razy na 1 km |
| 4. | Spadki poprzeczne*) | 10 razy na 1 km |
| 5. | Rzędne wysokościowe | co 100 m |

| | | |
|----|---|--|
| 6. | Ukształtowanie osi w planie*) | |
| 7. | Grubość podbudowy i/lub ulepszanego podłoża | w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ² |

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

6.4.2. Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu przymiarem liniowym (taśmą mierniczą), prostopadle do osi drogi, odległości jej przeciwległych brzegów.

6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne warstwy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi warstwy

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

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy 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 $\pm 5\%$.

6.4.8. Powierzchnia warstwy

Ze względu na możliwą szeroką rozpiętość frakcyjną mieszanki gruntowej lub gruntowo-kruszywowej, lokalne ubytki (zagłębienia) w powierzchni nie należy traktować jako wady. Nierówności te mogą zostać uzupełnione i wyrównane wedle uznania wykonawcy kruszywem o uziarnieniu 0/16 mm, w zależności od wielkości zagłębienia lub mogą zostać wyrównane materiałem pierwszej warstwy bitumicznej.

6.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami warstwy

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne warstwy

Jeżeli po wykonaniu badań na zagęszczonej warstwie stwierdzi się, że:

- 1) rzędne wysokościowe warstwy będą za niskie, wówczas należy dowieźć brakującą ilość gruntu oraz zadozować odpowiednią ilość dodatków, a następnie wymieszać dodatkową warstwę na głębokość o 10 cm głębszą niż grubość dodawanej warstwy, celem nawiązania się do wcześniej wykonanej warstwy,
- 2) rzędne wysokościowe są za wysokie należy ściągnąć nadmiar materiału,
- 3) szerokość warstwy będzie mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewni ona podparcia warstwom wyżej leżącym,

to Wykonawca poszerzy podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne przeprowadzenie procesu stabilizacji wg niniejszej specyfikacji technicznej.

6.5.2. Niewłaściwe parametry odbiorowe warstwy

Jeżeli parametry odbiorowe podbudowy będą odbiegać od wymaganych, to Wykonawca niezwłocznie wykona wszelkie roboty naprawcze niezbędne do zapewnienia wymaganych parametrów.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru powinny zostać wpisane do książki obmiarów.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń w dokumentacji technicznej, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- 1) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- 2) odbiorowi częściowemu,
- 3) odbiorowi ostatecznemu,
- 4) odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Nadzór. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Nadzór na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i na podstawie przeprowadzonych pomiarów, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór częściowy

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

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 Nadzoru o tym fakcie. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Nadzór zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, SST i innymi ustaleniami. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i

robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST 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-go robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- 1) dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- 2) szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie), recepty i ustalenia technologiczne,
- 3) dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- 4) wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST, w szczególności badań odporności na absorpcję kapilarną wody,
- 5) deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST ,
- 6) ważną Aprobata Techniczną wydaną przez stosowny Instytut, z treści której jednoznacznie wynika potwierdzenie, że dodatek/ki chemiczne zastosowane przez Wykonawcę posiadają oddziaływają na grunt w taki sposób, że zatrzymują procesy podciągania kapilarnego wody w głąb warstwy podbudowy (trwale zwiększają odporność gruntu na absorpcję kapilarną wody – tzw. hydrofobizacja).
- 7) opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań, obliczeń i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST,
- 8) rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- 9) geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- 10) kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

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

Producent dodatków udziela gwarancji na okres ustalony w umowie. Gwarancją objęte jest poprawne działanie dodatków w warstwie podbudowy. W sytuacjach wątpliwych weryfikacja następuje poprzez pobranie próbek kontrolnych z wykonanych odkrywek w miejscach występujących wad i dokonania oceny działania dodatków na podstawie badań laboratoryjnych.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST) GDDP Warszawa

- [1] D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
- [2] D-04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża
- [3] D-04.04.00 Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne
- [4] D-02.03.01 Roboty ziemne. Wykonanie nasypów

9.2. Polskie Normy

- [5] PN-S-96012:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
- [6] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
- [7] PN-B-32250 Materiały Budowlane. Woda do betonów i zapraw
- [8] BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
- [9] BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym
- [10] BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- [11] PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

9.3. Inne dokumenty

- [12] Aprobata Technicznej IBDiM Nr AT/2011-02-2731/1 System stabilizacji konsolidującej-
- dodatki do wzmacniania poprzez trwałe zwiększenie odporności gruntów na absorpcję kapilarną wody (hydrofobizację)

D-05.03.01. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z budową wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|--|
| Grupa robót: | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej. |
| Klasa robót: | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |
| Kategoria robót: | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg. |

1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.1. Stosowane materiały

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej należy stosować następujące materiały:

- kostka kamienna 9/11
- podsypka cementowo-piaskowa,
- zaprawa epoksydowa do spoinowania

2.2. Kostka kamienna

Należy stosować kostkę kamienną spełniającą wymagania PN-EN 1342 „Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań”.

Wymiary. Dostawca powinien określić wymiary nominalne każdej badanej kostki brukowej, chyba że wymiary dostarczonych kostek są przypadkowe. Wymiary należy mierzyć zgodnie z metodą opisaną w normie PN-EN 1342.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów powierzchni elementu i grubości. Odchyłki od nominalnych wymiarów powierzchni elementu, zmierzonych zgodnie z PN-EN 1342 powinny zawierać się w przedziałach podanych w tablicy 1.

Tablica 1. – Odchyłki od nominalnych wymiarów powierzchni

| | |
|--|-----------|
| Między dwiema powierzchniami ciosanymi | +/- 15 mm |
| Między jedną powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną | +/- 10 mm |
| Między dwiema powierzchniami obrabianymi | +/- 5 mm |

Odchyłki od wymiaru nominalnego grubości, mierzone zgodnie z PN-EN 1342 powinny zawierać się z przedziałach podanych w tablicy 2, jak dla kasy T2.

Tablica 2. – Odchyłki od nominalnej grubości

| Oznaczenie znakiem | Klasa T1 | Klasa T2 |
|--|-----------|-----------|
| Między dwiema powierzchniami ciosanymi | +/- 30 mm | +/- 15 mm |
| Między jedną powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną | +/- 30 mm | +/- 10 mm |
| Między dwiema powierzchniami obrabianymi | +/- 30 mm | +/- 5 mm |

W przypadku układania kamiennych kostek brukowych w deseń łukowy, nie tylko potrzeba więcej kostek sześciennych, ale także pewnej liczby kostek trapezowych i podłużnych. Dla tak przewidzianego deseni układania kamiennych kostek brukowych dostawa może zawierać maksymalnie 10 % kostek, których wymiary przekraczają dopuszczalne odchyłki o nie więcej niż 10 mm. We wszystkich przypadkach grubość kostek brukowych powinna być przestrzegana. Jeżeli kostki brukowe nie będą układane w kształcie łukowym, powinno być to zaznaczone przy zamawianiu.

Podcinanie bloków ciosanych. Odchyłka od prostopadłości powierzchni bocznej, mierzonej zgodnie z PN-EN 1342 [1] nie powinna przekraczać 15 mm w odniesieniu do powierzchni.

Nierówności powierzchni kostki ciosanej lub z grubą fakturą – dopuszczalne odchyłki. Wgłębienia i wypukłości na powierzchni, mierzone zgodnie z PN-EN 1342 nie powinny przekraczać odchyłek podanych w tablicy 3.

Tablica 3. – Odchyłki od nierówności powierzchni

| Ciosana | Obrabiana |
|---------|-----------|
| 5 mm | 3 mm |

Odporność na zamrażanie / rozmrażanie. Producent powinien określić odporność kamienia na zamrażanie/rozmrażanie zgodnie z tablicą 4, jeżeli badanie jest wykonywane zgodnie z PN-EN 12371. Liczba cykli powinna wynosić 48. Badanie wykonuje się w celu ustalenia wpływu cykli zamrażania/odmrażania na właściwości użytkowe (PN-EN 1926 – wytrzymałość na ścislenie). Próbkę do badań powinny być zgodne z odpowiednią normą. Brak wymagania dotyczącego odporności na zamrażanie/rozmrażanie lub brak określenia takiej właściwości należy odnotować.

Tablica 4. – Odporność na zamrażanie / rozmrażanie

| | |
|--------------------|---|
| Klasa | Klasa 1 |
| Oznaczenie znakiem | F1 |
| Wymaganie | Odporne (Δ 20 % zmiany w wytrzymałości na ściskanie) |

Wytrzymałość na ściskanie. Producent powinien deklarować wytrzymałość na ściskanie (MPa) jako minimalną wartość przewidywaną w odniesieniu do pojedynczych próbek do badania, badanych zgodnie z PN-EN 1926. Minimalna wartość wytrzymałości na ściskanie 120 MPa. Jeżeli właściwość ta nie jest określana, należy to odnotować.

Odporność na ścieranie. Producent powinien deklarować odporność na ścieranie (długość cięciwy w mm) jako maksymalną wartość przewidywaną w odniesieniu do pojedynczych próbek do badania, badanych zgodnie z PN-EN 1342. Jeżeli właściwość ta nie jest określana, należy to odnotować.

Odporność na poślizg. Producent powinien deklarować minimalną wartość odporności na poślizg powierzchni niepolerowanej (USRV), przewidywaną w odniesieniu do pojedynczych kostek brukowych o powierzchni z drobną fakturą, badanych zgodnie z PN-EN 1342. Jeżeli właściwość ta nie jest określana, należy to odnotować. Uznaje się, że kostki brukowe z grubą fakturą powierzchni oraz z powierzchnią ciosaną mają zadowalającą odporność na poślizg. Właściwości kostek brukowych, gdy są już ułożone, mogą wykazywać inną wartość odporności na poślizg w stosunku do wartości określonej na pojedynczych kostkach brukowych lub próbkach badawczych. Wartość odporności na poślizg powierzchni niepolerowanych odnosi się do kostek brukowych w takim stanie, w jakim zostały wyprodukowane, pozwala to na zapewnienie właściwej odporności na poślizg / poślizgnięcie po ułożeniu. Jeśli wartość USRV uzyskana w czasie pomiaru z użyciem szerokiego ślizgacza na wahadle typu TRL jest większa od 35, kostka brukowa może być uznana za bezpieczną.

Wygląd. Wygląd zewnętrzny. Kamień jest naturalnym materiałem, który może mieć wygląd zróżnicowany pod względem barwy, użycienia i struktury, dlatego też ogólną charakterystykę wyglądu zewnętrznego można podać na podstawie jednej próbki lub kilku próbek.

Próbka odniesienia. Próbka odniesienia powinna się składać z pewnej liczby kostek brukowych z kamienia naturalnego o wymiarach wystarczających do przedstawienia wyglądu gotowego wyrobu i dać ogólne pojęcie w odniesieniu do barwy, wzoru użycienia, struktury i wykończenia powierzchni. Próbka powinna przedstawiać ogólną tonację zabarwienia i wykończenia kamienia naturalnego, lecz nie powinna w jakikolwiek sposób sugerować, całkowitej jednolitości barwy i użycienia dostarczonej partii na podstawie próbki. Próbkę odniesienia należy przekazać odbiorcy w celu zaprezentowania określonych charakterystycznych właściwości oferowanego materiału, takich jak pustki w trawertynie, pory kanalikowe w marmurze, rysy szkliste, plamy, żyły krystaliczne i rdzawe plamy. Wymienionych właściwości nie traktuje się jako wady i nie wykorzystuje się jako powodu do odrzucenia materiału. Do próbki powinna być dołączona informacja zawierająca nazwę i adres producenta lub dostawcy jak również identyfikacja materiału łącznie z nazwą handlową, opisem petrograficznym, krajem pochodzenia i rejonem wydobywania. Próbki odniesienia powinny także pokazywać proponowane wykończenie powierzchni. Każde porównanie próbek do badań z próbkami odniesienia powinno polegać na obserwacji tych próbek umieszczonych naprzeciw siebie, z odległości dwóch metrów w warunkach normalnego oświetlenia i zapisaniu jakichkolwiek widocznych różnic dotyczących wyglądu, struktury lub barwy.

Nasiąkliwość. Producent powinien deklarować nasiąkliwość (w % masy) jako maksymalną wartość przewidywaną w odniesieniu do pojedynczych próbek, badanych zgodnie z PN-EN 13755, jeżeli jest takie wymaganie. Wartość nasiąkliwości nie powinna być większa niż 1%.

Opis petrograficzny. Producent powinien dostarczyć opis petrograficzny z uwzględnieniem nazwy petrograficznej danego rodzaju skały zgodnie z PN-EN 12407.

2.3. Podbudowa

Podbudowę należy wykonać zgodnie z odpowiednimi ST.

2.4. Podsypka cementowo-piaskowa

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej to na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować następujące materiały:

- a) cement powszechnego użytku wg. PN-EN 197-1,
- b) kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 12522 kategorii uziarnienia G_F80, zawartości pyłów f₁₀,
- c) kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 12522 kategorii uziarnienia G_C80-20, zawartości pyłów f_{Deklarowana} (max. do 10% pyłów),
- d) woda zgodna z normą PN-EN 1008 (bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną).

Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:4 (w stosunku wagowym).

Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, o masie np. 25 kg, można przechowywać do:

- a) 10 dni w miejscach zadanych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- b) terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony luzem przechowuje się w specjalnych magazynach (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

2.5. Zaprawa epoksydowa do spoinowania nawierzchni z kostki i płyt kamiennych

Do wypełnienia spoin pomiędzy kostkami należy stosować bezrozpuszczalnikową dwuskładnikową żywicę epoksydową.

2.5.1. Wymiary spoin

- minimalna szerokość spoinowanych szczelin – 5 mm
- minimalna głębokość spoinowanych szczelin – 30 mm

Uwaga:

głębokość wypełnienia szczeliny zaprawą epoksydową powinna stanowić minimum dwukrotną szerokość szczeliny, nie mniej jednak niż 30 mm

2.5.2. Wymagane parametry zaprawy epoksydowej

Zaprawa epoksydowa powinna:

- posiadać znak budowlany B
- posiadać możliwość szybkiego obciążenia ruchem kołowym, już po 48 h.
- posiadać wytrzymałość na ściskanie po 48 h ≥ 25 MPa (metoda badań wg PN-B-04500:1985)
- być całkowicie przepuszczalna dla wody – po przyłożeniu badawczego strumienia wody pod ciśnieniem, próbki powinny natychmiast przesiąknąć (metoda badań wg PN-EN 12390-8-2009)
- być produktem nienasiąkliwym (wg procedury badawczej IBDiM Nr PB/TB-1/22)

- posiadać wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach ≥ 30 MPa (metoda badań wg PN-B-04500:1985)
- posiadać wytrzymałość na zginanie ≥ 8 MPa (metoda badań wg PN-B-04500:1985)
- posiadać skurcz po 28 dniach sezonowania max. 0,604 mm/m (metoda badań wg PN-B-04500:1985)
- być produktem mrozoodpornym :stopień mrozoodporności $\geq F150$ (stan spoiny po 150 cyklach zamrażania i odmrażania – bez zmian – brak uszkodzeń) (wg procedury badawczej IBDiM Nr PO-2)
- posiadać wartość pH – 10-12
- zachowywać właściwości robocze do 20-30 minut

2.5.3. Wymagane oznakowania budowlane oraz sposób oznakowania wyrobu budowlanego

Wyrób powinien posiadać oznakowanie znakiem budowlanym zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu oznakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198,poz.2041 z późniejszymi zmianami).

Każdy pojemnik powinien mieć etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania ,
- ogólne zasady przechowywania i stosowania ,

Do każdej partii materiału należy dołączyć Krajową Deklarację Zgodności zawierającą nr Aprobaty Technicznej

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3. Nawierzchnię należy wykonywać ręcznie. Do zagęszczenia nawierzchni należy zastosować wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego, w celu ochrony przed uszkodzeniem lub zabrudzeniem kostek brukowych.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.1. Kosta kamienna

Kostkę kamienną można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed jej przemieszczaniem i uszkodzeniem. Transport piasku, zaprawy cementowo-piaskowej i podbudowy powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu, wysuszeniu i zawilgoceniu.

4.2. Transport zaprawy epoksydowej do spoinowania nawierzchni kamiennych

Zaprawę epoksydową należy transportować w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem mechanicznymi, zgodnie z prawem przewozowym (jednostki transportowe upoważnione do przewozu substancji niebezpiecznych -ADR), min. materiały z oznaczeniem:

- UN 3082 Materiały zagrażające środowisku ciekłe I.N.O.(9.11c, III grupa pakowania, ADR),
- UN 2735 Materiały ciekłe żrące I.N.O (8.53c, III grupa pakowania, ADR)

Zaprawę epoksydową należy przechowywać w szczelnie zamkniętych pojemnikach w pomieszczeniach w temperaturze od 5°C przez maksymalnie 6 miesięcy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.1. Wykonanie podbudowy

Podbudowa powinna być wykonana z materiału przewidzianego w projekcie zgodnie z odpowiednimi specyfikacjami.

5.2. Wykonanie nawierzchni

Podsypkę piaskową o grubości 3 – 5 cm należy ułożyć na całej szerokości nawierzchni, pomiędzy krawężnikami.

Kostkę kamienną należy układać na podsypce cementowo-piaskowej. Pochylenie poprzeczne i podłużne wjazdów powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową. Kostkę należy układać nieznacznie wyżej niż wynika to z Dokumentacji Projektowej ponieważ w czasie zagęszczania cała powierzchnia nawierzchni obniży się.

Kostkę na podsypce należy ubijać trzykrotnie. Pierwsze ubicie ma na celu osadzenie kostek w podsypce i wypełnienie dolnych części spoin materiałem z podsypki. Obniżenie kostki w czasie pierwszego ubijania powinno wynosić od 1,5 do 2,0 cm.

Ubijanie kostek wykonuje się ubijkami stalowymi o ciężarze około 30 kg, uderzając ubijakiem każdą kostkę oddzielnie. Ubijanie w przekroju poprzecznym prowadzi się od krawężnika do środka jezdni.

Trzecie ubicie ma na celu doprowadzenie nawierzchni kostkowej do wymaganego przekroju poprzecznego i podłużnego jezdni. Zamiast trzeciego ubijania można stosować wałowanie walcem o masie do 10 t - najpierw w kierunku podłużnym, postępując od krawężników w kierunku osi, a następnie w kierunku poprzecznym.

5.3.1. Wypełnienie spoin

a) Przygotowanie nawierzchni

Powierzchnię ułożonego kamienia należy oczyścić z resztek podsypki, by nie doszło do wymieszania z zaprawą epoksydową. Przed przystąpieniem do spoinowania należy dokładnie oczyścić szczeliny z zanieczyszczeń i tym samym nadać im odpowiednią głębokość. Można w tym celu użyć sprężonego powietrza.

b) Przygotowanie zaprawy epoksydowej.

Zaprawa epoksydowa powinna być dostarczana w gotowych opakowaniach odpowiadających proporcjom mieszania kruszywa i żywicy.

Materiał powinien znajdować się w dwóch pojemnikach

- Pojemnik A – zawierający mieszankę kruszywa i żywicy
- Pojemnik B – zawierający odpowiednią ilość utwardzacza

Zawartość pojemnika B należy przelać do pojemnika A, a następnie dokładnie wymieszać mieszadłem elektrycznym przez około 2 minuty. Następnie całość mieszanki przełożyć do osobnego pojemnika i ponownie mieszać przez około 2 minuty.

Podczas przygotowywania materiału należy zużyć całą zawartość pojemnika A i B. Użycie większej lub mniejszej ilości jednego ze składników może spowodować nie utwardzenie zaprawy.

UWAGA :

Materiał należy przechowywać w fabrycznie zamkniętych opakowaniach. Raz otwarte opakowanie należy zużyć od razu.

c) Układanie zaprawy epoksydowej.

Najniższa dopuszczalna temperatura przy wykonywaniu prac $+5^{\circ}\text{C}$ mierzona przy podłożu. Powierzchnię, na której układana będzie spoina należy zwilżyć mgłą wodną używając zraszacza, nie dopuszczając do powstania zastoin wodnych w szczelinach. Odpowiednio przygotowaną zaprawę epoksydową, należy zgrubnie układać na zwilżoną powierzchnię za pomocą gumowej pacy lub metalowego zgarniaka, po czym wprowadzić dokładnie zaprawę epoksydową w szczeliny za pomocą średnio twardej miotły. Następnie starannie obmieść nadmiar materiału średnio twardą miotłą. Po upływie około 15 minut nawierzchnię obmieść miękką miotłą i pozostawić do utwardzenia.

UWAGA :

Nieusunięte pozostałości spoiny zwiążą się z powierzchnią a ich usunięcie w późniejszym czasie wymaga czyszczenia mechanicznego.

Świeżo zaspoinowana powierzchnia jest ciemniejsza (z bardziej wyrazistym kolorem kamienia) – efekt ten jest naturalny i tymczasowy.

5.4. Pielęgnacja nawierzchni zaspoinowanej zaprawą epoksydową.

Świeżo wykonaną zaspoinowaną nawierzchnię należy chronić przed ewentualnymi opadami atmosferycznymi przez okres około 12 godzin. Można w tym celu użyć folii budowlanej.

Zalecenia dla użytkowników

- **Eksploatacja** – powierzchnię zaspoinowaną zaprawą epoksydową, można obciążać po okresie :
 - ruch pieszy – po 12 godzinach *
 - ruch kołowy – po 48 godzinach*
 - ostateczne utwardzenie – po 7 dniach*

* pod warunkiem sezonowania w temp. min. 15°C . W temperaturach niższych niż 15°C czas po którym można obciążać nawierzchnie odpowiednio wydłuży się.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kostki kamiennej:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów, zgodnie punktem 2.2,
- sprawdzenie uszkodzeń, zgodnie punktem 2.2,
- sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.2.

Pomiary kształtów i uszkodzeń należy wykonać dla 10 losowo wybranych kostek kamiennych, dla każdej dostarczonej partii.

6.2. Badania w czasie robót**6.2.1. Badania podbudowy**

Rodzaj i częstotliwość badań podbudowy powinny być zgodne z odpowiednimi ST dla poszczególnych rodzajów podbudowy.

6.2.2. Badania podsypki

Badania grubości podsypki przeprowadza się poprzez zdjęcie 2 kostek kamiennych na każde 200 m² chodników i pomiar grubości podsypki. Grubość podsypki powinna wynosić 3 cm. Dopuszczalne odchyłki w grubości podsypki wynoszą ± 1 cm. Sprawdzenie zagęszczenia podsypki wykonuje się poprzez sprawdzenie głębokości śladu stopy co 100 m² wykonanej podsypki. Stopa człowieka powinna pozostawiać ledwie widoczny ślad.

6.2.3. Badania nawierzchni

Cechy fizyczne i mechaniczne brukowej kostki kamiennej należy oceniać na podstawie atestów producenta oraz w przypadku wątpliwości i poleceń Inspektora Nadzoru.

Ułożenie kostki należy sprawdzać zgodnie z tablicą 5.

Tablica 5. Rodzaj i częstotliwość badań nawierzchni z kostki

| lp. | Badania | Częstotliwość badań | Tolerancje wykonania |
|-----|---------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | Równość nawierzchni | co 50 m | 10 mm |
| 2 | Spadki poprzeczne | co 50 m | $\pm 0,5\%$ |
| 3 | Wypełnienie spoin | co 50 m ² | całkowite |
| 4 | Rzędne wysokościowe | co 50 m ² | +1, -2 cm |

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni

Wadliwie wykonane odcinki należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia kostek betonowych należy je wymienić na nowe.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

11. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin żywica epoksydową

- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.
- inne roboty związane z ułożeniem nawierzchni z kostki kamiennej.

10. NORMY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą
2. PN-B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
3. PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
4. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
5. PN-B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości)
6. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
7. PN-B-11100 Materiały kamienne. Kostka drogowa
8. PN-S-96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
9. PN-EN 1342 „Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań

| | | |
|-----|--------------------|--|
| 10. | PN-C-04504:1992 | Analiza chemiczna - Oznaczanie gęstości produktów chemicznych ciekłych i stałych w postaci proszku |
| 11. | PN-EN 12390-8-2009 | Badania betonu - Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem |

10.2. Inne dokumenty

22. Warunki techniczne. Drogowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994 r.
23. Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3
24. Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TB-1/22

D.05.03.05a WARTSTWA WYRÓWNAWCZA I WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO AC 16W DLA RUCHU KR 1-2

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego AC 16W.

1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowią podstawę do zaprojektowania oraz wykonania i odbioru warstwy wyrównawczej i wiążącej z betonu asfaltowego AC 16W.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

Grupa robót: 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

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

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

1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.3.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt 2.

2.2. Asphalt

Należy stosować asfalt drogowy 50/70 dla nawierzchni obciążonych ruchem KR1- KR2 spełniający wymagania określone w PN-EN 14591 i podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec asfaltu drogowego 50/70 stosowanego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

| Lp | Właściwości | Asfalt 50/70 | Badania wg |
|----|--|--------------|---------------|
| 1. | Penetracja w temperaturze 250C, 0,1 mm | 50-70 | PN-EN-1426 |
| 2. | Temperatura mięknięcia, °C | 46-54 | PN-EN-1427 |
| 3. | Temperatura zapłonu nie mniej niż, °C | 230 | PN-EN-2592 |
| 4. | Rozpuszczalność, nie mniej niż, % m/m | 99 | PN-EN-12592 |
| 5 | Odporność na starzenie w temperaturze 163 °C | | |
| | - zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż % m/m | 0,5 | PN-EN-12607-1 |
| | - pozostała penetracja po starzeniu nie mniej niż % | 50 | PN-EN-1426 |
| | - temperatura mięknięcia po starzeniu nie mniej niż °C | 48 | PN-EN-1427 |
| 6. | Zawartość parafiny nie więcej niż, % | 2,2 | PN-EN-12606-1 |
| 7. | Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu nie więcej niż, °C | 9 | PN-EN-1427 |
| 8. | Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C | -8 | PN-EN-12593 |

2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania wg WT-1 2014 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych” i podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

| Właściwości wypełniacza | Wymagania |
|--|---------------------------------|
| Uziarnienie według PN-EN 933-10; | zgodne z tablicą 24 PN-EN 13043 |
| Jakość pyłu 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 196-21, kategoria nie niższa niż: | CC ₇₀ |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria: | K _a Deklarowana |
| „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria: | BN _{Deklarowana} |

2.4. Kruszywo

Należy stosować kruszywa grube i drobne wg wymagań podanych odpowiednio w tablicy 3 i 4. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tablica 3a. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

| Właściwości kruszywa drobnego | Wymagania |
|---|------------------------------|
| | KR1-KR2 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria: | G_{F85} i G_{A85} |
| Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii: | G_{TCNR} |
| Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż: | f_3 |
| Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż: | MB_{F10} |
| Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, określony na frakcji 0/2, kategoria nie niższa niż: | 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: | $m_{LPC0,1}$ |

Tablica 3b. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

| Właściwości kruszywa drobnego | Wymagania |
|---|------------------------------|
| | KR1-KR2 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria: | G_{F85} i G_{A85} |
| Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii: | G_{TCNR} |
| Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż: | f_{16} |
| Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż: | MB_{F10} |
| Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, określony na frakcji 0/2, kategoria nie niższa niż: | 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: | $m_{LPC0,1}$ |

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

| Właściwości kruszywa grubego | Wymagania |
|--|---|
| | KR1-KR2 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż: | $G_{C85/20}$ |
| Tolerancja uziarnienia, wymagane kategorie: | $G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$ |
| Zawartość pyłu 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} |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż: | C Deklarowana |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż: | LA_{40} |

| | |
|---|------------------------------|
| 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: | 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: | m _{LPC0,1} |
| Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1: | wymagana odporność |
| Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego 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} |

2.5. Dodatki

Mogą być stosowane dodatki modyfikujące na podstawie norm lub aprobat technicznych. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Należy stosować ciekłe środki adhezyjne lub wapno hydratyzowane jeżeli zastosowane kruszywo i asfalt nie wykazuje powinowactwa fizykochemicznego, zapewniającego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN12697-11, metoda C, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12 podanej w tablicy 6.

2.6. Emulsja asfaltowa

Do wykonania warstwy szczepnej na powierzchni, na której ma być ułożona siatka należy stosować emulsję asfaltową szybkorozpadową o zawartości asfaltu 70%, o właściwościach zgodnych z PN-EN 13808. Do produkcji emulsji powinien być zastosowany asfalt penetracji 70/100

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

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

- Wytwórni mas bitumicznych lub zespołu wytwórni o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych. Sterowanie dozowaniem wszystkich składników powinno być elektroniczne. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do automatycznego dozowania środków adhezyjnych (jeśli ich stosowanie będzie konieczne) i innych niezbędnych dodatków. Wytwórnia powinna zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych powinna posiadać łatwo dostępny zawór trójdrożny umożliwiający pobranie próbki asfaltu płynącego ze zbiornika asfaltu do mieszalnika. Tolerancje dozowania składników powinny wynosić: jedna dziesiąta elementarna wagi, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku

do masy składnika. Na wytwórni powinien funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21,

- Zespołu rozścielaczy o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni mas bitumicznych, każdy z rozścielaczy powinien posiadać następujące wyposażenie: automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością, elementy wibrujące do zagęszczenia wstępnego wraz z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozścielacza. Zespół rozścielaczy lub jeden rozścielacz ma zapewnić możliwość układania warstwy wiążącej na całej szerokości jezdni w każdej operacji technologicznej,
- Walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich. Co najmniej jeden walec stalowy w każdym zespole roboczym powinien być wyposażony w nóż do odcinania i dociskania krawędzi ciepłej mieszanki,
- Walców wibracyjnych,
- Walców ogumionych,
- Skrapiarek,
- Szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- Samochodów samowyladowczych z przykryciem brezentowym lub termosów.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Transport asfaltu powinien odbywać się zgodnie z zasadami przyjętymi przez producenta asfaltu. Jeżeli asfalt jest transportowany w podwyższonych temperaturach to podlega przepisom dla towarów niebezpiecznych ADR/RID, pkt. 15, poz 22 i 23.

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych, lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

4.2.2. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny, opakowany przez producenta, może być przewożony dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem opakowań.

4.2.3. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiającym rozładunek pneumatyczny.

4.2.4. Kruszywo

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

4.2.5. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić samochodami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy oraz skrzyń ładunkowych z wyokrągłym dnem. Powierzchnie skrzyń ładunkowych używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru– Badania Typu. Badania Typu należy przeprowadzić dla każdego nowego składu MMA oraz w przypadku:

- upływu 3 lat od ich wykonania,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany złoża kruszywa (jakiegokolwiek składnika),
- zmiany typu petrograficznego kruszywa,
- zmiany gęstości kruszywa o więcej niż $0,05 \text{ Mg/m}^3$,
- zmiany kategorii kruszywa grubego w odniesieniu do: kształtu, udziału ziaren przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie,
- kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

W ramach Badania Typu należy przeprowadzić badania podane w tablicach 6 i 7.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralno-asfaltowej,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 5.

Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz minimalne zawartości asfaltu

| Wymiar oczek sit #, [mm] | Mieszanka mineralna AC 16 W |
|--------------------------|-----------------------------|
| | KR1 – KR2 |
| 22,4 | 100 |
| 16,0 | 90 ÷ 100 |
| 11,2 | 65 ÷ 80 |
| 8,0 | - |
| 2,0 | 25 ÷ 55 |
| 0,125 | 5 ÷ 15 |

| | |
|--|----------------|
| 0,063 | 3 ÷ 8 |
| Minimalna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, % m/m | $B_{\min 4,6}$ |

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 załącznik C, WT-2 oraz normami powiązanymi. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6

Tablica 6. Wymagania wobec betonu asfaltowego AC 16W do warstwy wiążącej dla ruchu KR 1-KR2

| Lp. | Właściwości, | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | Wymaganie |
|-----|--|--|---|------------------------------------|
| 1 | Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.2, ubijanie (2x50 uderzeń) | PN-EN 12697-8, pkt 4 | $V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$ |
| 2 | Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem | C.1.2, ubijanie, (2x50 uderzeń) | PN-EN 12697-8, pkt 5 | $VFB_{\min 60}$ $VFB_{\max 80}$ |
| 3 | Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2, ubijanie (2x50 uderzeń) | PN-EN 12697-8, pkt 5 | $VMA_{\min 14}$ |
| 4 | Wrażliwość na działanie wody, | C.1.1., ubijanie 2x35 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 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno - asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarni o mieszanii cyklicznym lub ciągłym spełniającej wymagania podane w punkcie 3. Inspektor Nadzoru dopuści do produkcji tylko otaczarnie posiadające certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21.

Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura przechowywania asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać dla asfaltu 50/70 - 180°C.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej. Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić dla asfaltu 50/70 - 140÷180°C.

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA. Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania. Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

5.4. Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe

Podłoże pod warstwę wiążącą stanowi podbudowa z betonu asfaltowego AC 22P, która powinna spełniać wymagania specyfikacji D-04.07.01. Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Jego powierzchnia powinna mieć odpowiedni profil, być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurzu, błota, piasku, rozlanego paliwa itp.). Przed ułożeniem każdej warstwy asfaltowej podłoże (poprzednią warstwę) należy skropić emulsją asfaltową, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w Specyfikacji D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”. Powierzchnie czołowe krawężników, wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte uszczelniającą taśmą asfaltowo-kauczukową o grubości 10mm i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

Kompozyt należy układać na warstwie wyrównawczej. Niedopuszczalne jest układanie materiału bezpośrednio na starej, zniszczonej nawierzchni ani na powierzchni po frezowaniu. Przed ułożeniem kompozytu należy wykonać skropienie emulsją asfaltową w ilości około 0,3 – 0,5 l/m². Dokładna ilość emulsji powinna zostać dobrana na budowie, z uwzględnieniem wszystkich występujących czynników (temperatura powietrza, wilgotność, równość i porowatość podłoża itp.). Zaleca się wykonanie odcinka próbnego w celu dobrania wielkości skropienia.

Podczas układania kompozytu należy przestrzegać wymagań podawanych przez producenta konkretnego, wybranego do stosowania na budowie kompozytu.

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od 5°C. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s). Dopuszcza się układanie warstwy wiążącej na lekko wilgotnym podłożu. Wykonawca powinien mierzyć temperaturę oraz określać stan pogody trzy razy w ciągu doby: w tym przed przystąpieniem do robót i równomiernie w czasie ich trwania. Dopuszcza się układanie warstwy wiążącej w niższej temperaturze otoczenia, w przypadku stosowania ogrzewania podłoża, po zaakceptowaniu sposobu ogrzewania przez Inspektora Nadzoru.

5.6. Próba technologiczna i odcinek próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do pierwszej produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia, w obecności Inspektora Nadzoru, próby technologicznej (zarób próbny). Nie dopuszcza się ocenienia dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa. Do sprawdzenia składu granulometrycznego mieszanki mineralnej i zawartości asfaltu należy pobrać próbki z co najmniej trzeciego zarobu po uruchomieniu produkcji. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w punkcie 6. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową kruszywa. Do badań należy pobrać próbki mieszanki mineralno-asfaltowej zza rozścielacza. W przypadku produkcji MMA w kilku otaczarkach powinny one produkować mieszankę asfaltową o takim samym składzie i z takich samych materiałów.

Co najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,

- określenia potrzebnej ilości przejść walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy wiążącej. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Minimalna długość odcinka próbnego powinna wynosić minimum 100 m a szerokość robocza rozścielacza powinna wynosić co najmniej 3 m. Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwę wiążącą należy układać jednym rozścielaczem na całej szerokości projektowanej drogi lub przy użyciu zespołu rozścielaczy poruszających się obok siebie. W przypadku stosowania dwóch rozścielaczy układających całą szerokość warstwy nawierzchni – gorący szew roboczy – odległość pomiędzy rozścielaczami nie powinna przekraczać 20 m. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walców ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi. Temperatura mieszanki w momencie rozpoczęcia zagęszczenia powinna zapewnić osiągnięcie zagęszczenia podanego w tablicy 7.

Właściwości MMA w ułożonej warstwie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 7.

Tablica 7. Właściwości MMA w ułożonej warstwie

| L.p. | Właściwości | Wymagania |
|------|---|-----------|
| 1 | Wskaźnik zagęszczenia [%] | ≥ 98 |
| 2 | Zawartość wolnych przestrzeni dla ruchu KR1 KR2 [%] | 3 ÷ 6 |

5.8. Złącza

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Wszystkie zimne złącza technologiczne oraz zakończenia dziennych działek roboczych powinny być ukształtowane skośnie, poprzez odcięcie i dogęszczenie ciepłej mieszanki asfaltowej za pomocą noża zamontowanego na walcu stalowym. Odcięta mieszanka asfaltowa powinna być usunięta z budowy (może być wykorzystana w warstwie podbudowy asfaltowej, jako granulatu asfaltowy). Wszelkie złącza wykonywane metodą na zimno, krawędzie warstwy oraz zakończenia działek roboczych należy posmarować asfaltem drogowym na gorąco lub innym podobnym materiałem posiadającym Aprobatę Techniczną, w ilości co najmniej 50 g na metr bieżący na 1 cm grubości warstwy. Nie dopuszcza się stosowania emulsji asfaltowych do uszczelniania złączy. Miejsca połączenia z asfaltem lanym oraz połączenia nawierzchni z urządzeniami ją ograniczającymi – należy okleić materiałami termoplastycznymi wtapiającymi się w gorącą nawierzchnię. Grubość ułożonego materiału termoplastycznego powinna wynosić co najmniej 15 mm a ilość nakładanego materiału powinna być zgodna z AT. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 20 cm, a poprzeczne o min. 2 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Krawędzie warstwy wiążącej bez ograniczeń należy ukształtować ze spadkiem nie większym niż 2:1 i dogęścić urządzeniem zagęszczającym zamontowanym na walcu. Górna krawędź warstwy oraz obie krawędzie w strefie przechyłki powinny

być posmarowane gorącym asfaltem w ilości 4,0 kg/m². Lapiszcze powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona. Dopuszcza się jednocześnie uszczelnianie krawędzi warstwy wiążącej wraz z krawędziami warstw niższych, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli uszczelniana jest tylko krawędź warstwy wiążącej, to przylegającą powierzchnię odsadzki niższej warstwy należy uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 6.

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru Inspektora Nadzoru).

Badania kontrolne dzielą się na:

- dodatkowe,
- arbitrażowe.

Jeżeli to konieczne, badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdanie z badań.

Na żądanie Inspektora Nadzoruze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywo grube i drobne, wypełniacz, lapiszcze) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Inspektor Nadzoru będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca powinien przedstawić Badania Typu danej mieszanki mineralno-asfaltowej w celu jej zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia sytuacji wymienionych w punkcie 5.2 Badania Typu należy ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji.

6.3. Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę.

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 8.

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

| Lp. | Wyszczególnienie badań | | Częstotliwość badań |
|--|------------------------|--|---|
| Materiały składowe | 1. | Właściwości asfaltu | <ul style="list-style-type: none"> • Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem • Przy każdej zmianie źródła dostawy • Właściwości rodzajowe 1 raz na 300 Mg • Dla każdej dostawy ocena organoleptyczna |
| | 2. | Właściwości wypełniacza | <ul style="list-style-type: none"> • Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem • Przy każdej zmianie źródła dostawy |
| | 3. | Właściwości kruszywa | <ul style="list-style-type: none"> • Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem • Przy każdej zmianie źródła dostawy • Analiza sitowa co 2000 Mg, • Codzienna ocena organoleptyczna |
| | 4. | Właściwości dodatków | <ul style="list-style-type: none"> • Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem • Przy każdej zmianie źródła dostawy • Dla każdej dostawy ocena organoleptyczna |
| Mieszanka mineralno-asfaltowa | 5. | Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni | Częstotliwość uzależniona od Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni |
| | 6. | Zawartość wolnych przestrzeni | Częstotliwość uzależniona od Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni |
| Kontrola procesu produkcji i transportu | 7. | Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej | Dozór ciągły |
| | 8. | Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni | Każdy załadunek |
| | 9. | Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej | Każdy załadunek |
| | 10. | Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych | Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku wątpliwości |
| | 11. | Ocena wizualna czystości samochodów transportowych | Każdy pojazd przed załadunkiem |

6.3.2. Badanie właściwości asfaltu

Badania istotnych właściwości asfaltu podanych w tablicy 1 należy wykonywać przy zatwierdzaniu źródła przed pierwszym użyciem oraz każdorazowo przy zmianie źródła dostawy. Co 300 ton należy wykonać badanie penetracji lub temperatury mięknięcia. Ocenę organoleptyczną należy przeprowadzać dla każdej dostawy, a w przypadku korzystania przez dłuższy okres ze zmagazynowanego lepiszcza w zbiornikach – raz na tydzień w zbiornikach.

6.3.3. Badanie właściwości wypełniacza

Badanie właściwości wypełniacza podanych w tablicy 2 należy wykonywać przy zatwierdzaniu źródła przed pierwszym użyciem, każdorazowo przy zmianie źródła dostawy.

6.3.4. Badanie właściwości kruszywa

Badania właściwości kruszywa podanych w tablicach 3 i 4 należy wykonywać przy zatwierdzaniu źródła, przed pierwszym użyciem oraz każdorazowo przy zmianie źródła dostawy. Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy określić uziarnienie kruszywa, zgodnie z pkt 2 i zaleceniami Inspektora Nadzoru. Ocenę organoleptyczną stosowanego kruszywa należy prowadzić codziennie. Badania istotnych właściwości (np. wytrzymałość), kształt i wskaźnik ziaren rozkruszonych należy badać każdorazowo przed zastosowaniem materiałów z nowego źródła lub w przypadku zaistnienia wątpliwości co do jakości kruszywa po wykonaniu oceny organoleptycznej. Analizę sitową należy wykonywać każdorazowo przy każdej zmianie źródła dostawy, w przypadku wątpliwości oraz co 2 000 ton zużytego kruszywa.

6.3.5. Badanie właściwości dodatków

Przed pierwszym użyciem należy zatwierdzić źródło dostawy dodatków. Ocenę organoleptyczną dodatków należy wykonywać dla każdej dostawy.

6.3.6. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-EN 12697-1 oraz oznaczeniu składu ziarnowego wg PN-EN 12697-2 odzyskanego kruszywa z próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę. Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenie średnie od wymaganej wartości następujących parametrów:

- przesiew przez sito 16 mm,
- przesiew przez sito 11 mm,
- przesiew przez sito 2 mm,
- przesiew przez sito 0,125 mm,
- przesiew przez sito 0,063 mm,
- zawartość rozpuszczonego lepiszcza.

Krocząca bieżąca wartość średnia z odchyłeń każdego z tych parametrów powinna być zachowana z ostatnich 32 analiz. Ocenę zgodności należy wykonywać metodą pojedynczego wyniku. Graniczne wartości odchyłeń stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową przedstawiono w tablicy 9. Na podstawie liczby wyników niezgodnych z wymaganiami spośród ostatnich 32 badań należy określić Produkcyjny Poziom Zgodności wg tablicy 10.

Tablica 9. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową.

| Lp. | Przechodzi przez sita (procenty) | Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%] | Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%] |
|-----|------------------------------------|---|--|
| | | Mieszanki gruboziarniste – AC 16 W | Mieszanki gruboziarniste – AC 16 W |
| 1. | 22 mm | -2 | -2 |
| 2. | 16 mm | -9/+5 | ±5 |
| 3. | 11 mm | ±9 | ±4 |
| 4. | 2 mm | ±7 | ±3 |
| 5. | 0,125 mm | ±5 | ±2 |
| 6. | 0,063 mm | ±3 | ±2 |
| 7. | Zawartość rozpuszczonego lepiszcza | ±0,6 | ±0,3 |

Tablica 10. Określenie Produkcyjnego Poziomu Zgodności Wytwórni

| Pojedyncze wyniki Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań | Produkcyjny poziom zgodności |
|---|------------------------------|
| od 0 do 2 | A |
| od 3 do 6 | B |
| >6 | C |

Częstość badań uzależniona jest od Produkcyjnego Poziomu Zgodności określonego na podstawie ostatnich 32 analiz wszystkich rodzajów mieszanek wyprodukowanych w danej wytwórni. Przy uruchomieniu nowej wytwórni lub jej przeniesieniu, częstość powinna być utrzymywana na poziomie PPZ-C, aż do przeprowadzenia 32 analiz. Częstość może być wtedy zmieniona na odpowiadającą zgodności z otrzymanymi 32 wynikami. Minimalne częstości w zależności od PPZ przedstawiono w tablicy 11.

Tablica 11. Minimalna częstość badań składu i uziarnienia wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej (tony/badania).

| Kategoria | PPZ A | PPZ B | PPZ C |
|---|-------|-------|-------|
| Z | 2 000 | 1 000 | 500 |
| Dodatkowo, w przypadku pracujących wytwórni, które wytwarzają niewielkie ilości mieszanki i dla których minimalna częstość badań wynikająca z powyższej tablicy byłaby zbyt odległa w czasie powinno zostać zrobione przynajmniej 1 badanie na 5 dni roboczych. | | | |

6.3.7. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni należy sprawdzić wg normy PN-EN 12697-8 na próbkach z mieszanki przed jej wbudowaniem w dokładnie taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użyte podczas wykonywania badań typu. Probki powinny być pobrane zgodnie z normą PN-EN 12697-27, tak aby otrzymać wystarczającą ilość mieszanki do wykonania wymaganych badań. Częstość badania zawartości wolnych przestrzeni na próbkach z mieszanki pobranej na wytwórni zależna jest od Produkcyjnego Poziomu Zgodności i podaną ją w tablicy 12.

Tablica 12. Częstość wykonywania badań zawartości wolnych przestrzeni w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

| Poziom PPZ | Częstość badania |
|------------|------------------|
| A | każde 10 000 t |
| B | każde 5 000 t |
| C | każde 3 000 t |

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla uformowanych z gorącej MMA lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej nie może odbiegać od wymagań podanych w tablicy 6 o więcej niż 1,5%.

6.3.8. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.9. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.10. Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni

Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji i załadunku oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.3.11. Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega przydatność samochodów transportowych do przewozu mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem izolacyjności i zabezpieczenia mieszanki przed wpływami atmosferycznymi. Ocenę należy wykonywać przed pierwszym użyciem danego samochodu oraz w trakcie jego użycia.

6.3.12. Ocena wizualna czystości samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega czystość skrzyni ładunkowej samochodu transportowego pod kątem obecności zanieczyszczeń, tj. brył gruntu, resztek starej mieszanki mineralno-asfaltowej, spryskania powierzchni skrzyni niedozwolonymi środkami mającymi ułatwiać rozładunek mieszanki. Ocenie podlega każdy pojazd przed załadunkiem.

6.4. Badania Wykonawcy w ramach własnego nadzoru

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inspektorowi Nadzoru na jego żądanie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. W razie zastrzeżeń Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 6.5.

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru podano w tablicy 13.

Tablica 13. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru.

| L.p. | Badana cecha | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|------|--|--|
| 1. | Temperatura powietrza | Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót |
| 2. | Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni | Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozścielacza |
| 3. | Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej | Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozścielacza |
| 4. | Grubość wykonywanej warstwy | Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy |
| 5. | Szerokość warstwy | Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej |
| 6. | Spadki poprzeczne warstwy | Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej ²⁾ |
| 7. | Równość poprzeczna warstwy | Pomiar łatą 4-metrową co 10 m |
| 8. | Równość podłużna warstwy | Pomiar łatą 4-metrową co 10 m lub metodą równoważną |

| | | |
|-----|---|---|
| 9. | Rzędne wysokościowe warstwy ¹⁾ | Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy |
| 10. | Ukształtowanie osi w planie ¹⁾²⁾ | Współrzędne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej |
| 11. | Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy | Ocena ciągła |
| 12. | Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy | Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi |
| 13. | Wskaźnik zagęszczenia warstwy | Jedna próbka na 400 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości |
| 14. | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie | Jedna próbka na 400 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości |
| 15. | Połączenia międzywarstwowe - badanie metodą bezpośredniego ścinania Leutnera | Jedna próbka na 400 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości |

¹⁾ Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru.

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

6.4.2. Temperatura powietrza

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

6.4.3. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozścielacza i odczytaniu temperatury. Zaleca się stosowanie mierników na podczerwień do bezdotykowego pomiaru temperatury jako znacznie ułatwiających pomiar i zwiększających bezpieczeństwo pracowników. Dodatkowo, należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozścielacza w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

6.4.4. Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozścielacza oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.4.5. Grubość warstwy

Grubość wykonanej warstwy, niezależnie od średniej grubości, nie może być mniejsze od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 0,5$ cm, a całej nawierzchni asfaltowej o więcej niż $\pm 1,0$ cm.

6.4.6. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją -0, +10cm. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

6.4.7. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.4.8. Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC 16W dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem kontraktu należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym od osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, z częstotliwością wg tablicy 15. Sprawdzeniu równości poprzecznej podlegają również pasy włączania i wyłączania, pasy awaryjnego postoju, dodatkowe, utwardzone pobocza, jezdnie miejsc obsługi podróżnych. Graniczne wartości odchyleń, wyrażone w mm, określa tablica 14.

Tablica 14. Maksymalne wartości odchyleń w [mm] dopuszczalne przy pomiarze nierówności poprzecznych warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16W

| Klasa drogi | Maksymalne wartości nierówności | | |
|-------------|---------------------------------|-----|-----------|
| | 90% | 95% | 100% |
| L | ≤ 9 | | ≤ 12 |

6.4.9. Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej należy stosować analogiczny sposób pomiaru równości jak opisano w punkcie 6.4.8. lub równoważny z tym, że dopuszczalne wartości nierówności podano w tablicy 15.

Tablica 15. Maksymalne wartości odchyleń w [mm] dopuszczalne przy pomiarze nierówności podłużnych warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16W

| Klasa drogi | Maksymalne wartości nierówności | |
|-------------|---------------------------------|-----------|
| | 95% | 100% |
| L | ≤ 9 | ≤ 10 |

6.4.10. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.

6.4.11. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 5 cm.

6.4.12. Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy

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

6.4.13. Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy

Złącza powinny być wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.8. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.14. Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy wiążącej

Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy wiążącej nie może być mniejszy od podanego w tablicy 7 w jakiegokolwiek próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

6.4.15. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zawartość wolnych przestrzeni wykonanej warstwy wiążącej nie przekraczać poza przedział podany w tablicy 7 w jakiegokolwiek próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

6.5. Badania kontrolne wykonywane przez Inspektora Nadzoru

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor Nadzoru w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny. Wykonawca może pobierać i pakować do wysyłki próbki do badań kontrolnych. Do wysyłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Inspektor Nadzoru lub uznana przez niego placówka badawcza. Inspektor Nadzoru decyduje o wyborze takiej placówki.

6.5.1. Badania kontrolne kruszywa

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- | | |
|---------------------------------------|--------|
| - dla wypełniacza | 2 kg, |
| - kruszywa o uziarnieniu do 8 mm | 5 kg, |
| - kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm | 15 kg. |

6.5.2. Badania kontrolne lepiszcza

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

6.5.3. Badania kontrolne materiałów do uszczelniania połączeń

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

6.5.4. Badania kontrolne mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- mieszanka mineralno-asfaltowa:
 - uziarnienie,
 - zawartość lepiszcza,
 - gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbek.
- wykonana warstwa:
 - wskaźnik zagęszczenia,
 - spadki poprzeczne,
 - równość,
 - grubość,
 - zawartość wolnych przestrzeni.

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej, wskaźnika zagęszczenia i zawartości wolnych przestrzeni należy wykonywać dla każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m² nawierzchni. Pozostałe cechy należy sprawdzać w zakresie min 10% wg częstotliwości podanej w tablicy 13.

6.6. Wbudowanie kompozytu

Kontrola jakości Robót polega na:

- sprawdzeniu zużycia emulsji asfaltowej i jednorodności skroplenia,
- sprawdzeniu poprawności ułożenia kompozytu zgodnie z zaleceniami producenta,
- wizualnej ocenie przylegania kompozytu do podłoża przed ułożeniem na niej warstwy betonu asfaltowego.

6.7. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Inspektor Nadzoru i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobrania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy, niż 20% ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są odcinki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.8. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru lub Wykonawcy (np. wynikające z przeprowadzonych własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od zawiadomienia przez Inspektora Nadzoru.

6.9. Dopuszczalne odchyłki składu ziarnowego mieszanki mineralno-asfaltowej

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek.

Dopuszczalne odchyłki uziarnienia wynoszą:

- ziarna $< 0,063\text{mm}$: $\pm 2\%$
- ziarna $> 2\text{mm}$: $\pm 4\%$

6.9. Dopuszczalne odchyłki zawartości lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej.

Dopuszczalna odchyłka zawartości lepiszcza rozpuszczalnego w porównaniu do recepty może wynosić $\pm 0,3\%$.

6.10. Dopuszczalne odchyłki zawartości wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości podane w tabeli 7 o więcej niż 2,0% v/v.

6.11. Dopuszczalne odchyłki wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości granicznych podanych w tablicy 7. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- m² (metr kwadratowy) wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej AC 16W dla warstwy wiążącej.
- m² wbudowanej warstwy wyrównawczej w ilości średnie 125 kg/m²

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacjami i wymaganiami Inspektora Nadzoru, 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-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów,
- dostawę materiałów i produkcję mieszanki,
- opracowanie recepty i wykonanie odcinka próbnego,
- przygotowanie podłoża i wykonanie połączenia międzywarstwowego,
- transport mieszanki z wytwórni do układarki,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych oraz geodezyjnych,
- inne niezbędne prace związane bezpośrednio z wykonaniem warstwy wiążącej

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe -- Wymagania dla asfaltów drogowych
2. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
3. PN-EN 13108-1 (U) Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 1: Beton asfaltowy
4. PN-EN 13108-20 (U) Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 20: Badanie typu
5. PN-EN 13108-21 (U) Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
6. PN-EN 13808 (U) Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
7. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia

10.2.

10.3. Inne dokumenty

8. Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, WT-1 Kruszywa 2014
9. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych, WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014
10. Wymagania Techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, WT-3 Emisje asfaltowe 2009
11. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM – 1997.
12. Rozporządzenia MTiGM z dnia 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
13. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz. U. 05. 178. 1481 Z późn.zm.).

D-05.03.05b. WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO AC 11S DLA RUCHU KR-1-2

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC 11S.

1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowią podstawę do zaprojektowania oraz wykonania i odbioru warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC 11S.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|--|
| Grupa robót: | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej. |
| Klasa robót: | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |
| Kategoria robót: | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg. |

1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.3.

1.6.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

1.6.2. Warstwa – element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.

1.6.3. Warstwa technologiczna – konstrukcyjny element nawierzchni układany w jednej operacji.

1.6.4. Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

1.6.5. Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

1.6.6. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.6.7. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 11 lub 6.

1.6.8. Mieszanka drobnoziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wyrównawczej, wiążącej, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm. Mieszanka gruboziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej, w której wymiar kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.

1.6.9. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.6.10. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.6.11. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.6.12. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

1.6.13. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.6.14. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.6.15. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.6.16. Wyjściowy skład mieszanki – jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, krzywa uziarnienia i procentowa zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki).

1.6.17. Wyjściowy skład mieszanki – jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj wynik walidacji produkcji).

1.6.18. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.6.19. Symbole i skróty dodatkowe

AC S - beton asfaltowy do warstwy ścieralnej

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 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” punkt 2.

2.2. Lepiszcza asfaltowe

Należy stosować asfalt drogowy 50/70 spełniający wymagania określone w PN-EN 12591 i podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec asfaltu drogowego 50/70

| Lp | Właściwości | Asfalt 50/70 | Badania wg |
|----|--|--------------|---------------|
| 1. | Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm | 50-70 | PN-EN-1426 |
| 2. | Temperatura mięknięcia, °C | 46-54 | PN-EN-1427 |
| 3. | Temperatura zapłonu nie mniej niż, °C | 230 | PN-EN-2592 |
| 4. | Rozpuszczalność, nie mniej niż, % m/m | 99 | PN-EN-12592 |
| 5 | Odporność na starzenie w temperaturze 163 °C | | |
| | - zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż % m/m | 0,5 | PN-EN-12607-1 |
| | - pozostała penetracja po starzeniu nie mniej niż % | 50 | PN-EN-1426 |
| | - temperatura mięknięcia po starzeniu nie mniej niż °C | 48 | PN-EN-1427 |

| | | | |
|----|---|-----|---------------|
| 6. | Zawartość parafiny nie więcej niż, % | 2,2 | PN-EN-12606-1 |
| 7. | Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu nie więcej niż, °C | 9 | PN-EN-1427 |
| 8. | Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C | -8 | PN-EN-12593 |

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

2.3. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 2014 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń”, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 2014.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

| Właściwości kruszywa grubego | Wymagania |
|--|---|
| Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż: | $G_{C85/20}$ |
| 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: | Fl_{25} lub Sl_{25} |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż: | $C_{Deklarowana}$ |
| 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} |
| Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż: | PSV_{44} |
| 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 w 1% NaCl, wartość F_{NaCl} ; nie wyższa niż: | 10 |
| „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: | $m_{LPC0,1}$ |
| Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1: | wymagana odporność |
| Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego 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: | $V_{3,5}$ |

Tablica 3.1 Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

| Właściwości kruszywa drobnego | Wymagania |
|---|------------------------------|
| Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria: | G_{F85} i 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 pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż: | MB_{F10} |
| Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, określony na frakcji 0/2, kategoria nie niższa niż: | 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: | $m_{LPC0,1}$ |

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego to należy przyjąć proporcje kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Tablica 3.2 Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

| Właściwości kruszywa drobnego | Wymagania |
|--|------------------------------|
| Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria: | G_{F85} lub G_{A85} |
| Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii: | G_{TCNR} |
| Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż: | f_{16} |
| Jakość pyłu 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 |
| 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: | $m_{LPC0,1}$ |

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Tablica 3.3 Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

| Właściwości wypełniacza | Wymagania |
|---|---------------------------------|
| Uziarnienie według PN-EN 933-10; | zgodne z tablicą 24 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 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: | $\Delta_{R\&B} 8/25$ |
| Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż: | WS_{10} |
| Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż: | CC_{70} |

| | |
|---|---------------------------|
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym według PN-EN 459-2, wymagana kategoria: | K _a 20, |
| „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria: | BN _{Deklarowana} |

2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda A (obracanej butelki) po 6 godzinach, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia krawędzi i połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie) oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ja ograniczającymi, należy stosować materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowo-kauczukowe według norm lub aprobat technicznych,

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PNEN 13808. Wymagania dotyczące wyboru emulsji kationowej asfaltowej do skropienia zawiera SST D-04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”

Emulsje asfaltowa można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZET

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych; wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych powinna posiadać łatwo dostępny zawór trójdrożny umożliwiający pobranie próbki asfaltu płynącego ze zbiornika asfaltu do mieszalnika.
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

4.2. Transport materiałów

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o pH X 4).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.).

Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (na warstwę ścieralną AC 11 S dla KR1-2) wraz z wynikami badań materiałów.

Należy również dostarczyć Zleceniodawcy próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 4.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną podane są w tablicy 5.

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej KR1-2

| Wymiar oczek sit #, [mm] | Mieszanka mineralna AC 11 S |
|--------------------------|--------------------------------|
| 16 | 100 |
| 11,2 | 90 ÷ 100 |
| 8 | 70 ÷ 90 |
| 2,0 | 30 ÷ 55 |
| 0,125 | 8 ÷ 20 |
| 0,063 | 5 ÷ 12 |
| Zawartość lepiszcza | B _{min} 5,8 |

*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (δ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podana wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:
 $A = 2,650 / \delta_d$

Tablica 5. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR1-2

| Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | AC11S |
|--|--|--|------------------------------------|
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń | PN-EN 12697-8, punkt 4 | $V_{\min 1,0}$ $V_{\max 3,0}$ |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem | C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń | PN-EN 12697-8, punkt 5 | $VFB_{\min 75}$ $VFB_{\max 93}$ |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń | PN-EN 12697-8, punkt 5 | $VMA_{\min 14}$ |
| Odporność na działanie wody | C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C | ITSR ₉₀ |

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczasfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^\circ\text{C}$.

Należy zamieścić zapis o:

Temperatura przechowywania asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać dla asfaltu 50/70 temperatury 180°C.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 6. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 6. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

| Lepiszczasfaltowe | Temperatura mieszanki [°C] |
|-------------------|----------------------------|
| Asfalt 50/70 | od 140 do 180 |

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawę mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie wszystkich pomiarów stanowiących 95% oraz 100 liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku.

Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łata a mierzona powierzchnia. Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, podano w tablicy 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy wiążącej (pomiar łata 4-metrowa lub równoważna metoda)

| Klasa drogi | Maksymalne wartości nierówności | |
|-------------|---------------------------------|------|
| | 95% | 100% |
| L | ≤8 | ≤9 |

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określona w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inspektor Nadzoru podejmuje decyzje o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Wymagania dotyczące wykonania skropienia podłoża zawiera SST D-04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”

Skropienie lepiszczem warstwy wiążącej przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$, przy czym ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki. Jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiaarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lanca w miejscach trudno dostępnych (np.

ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampa zamontowana na rozkładarce.

5.7. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.6.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 8 (warstwa ścieralna).

Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru przekraczającego 16m/s. Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż + 5°C. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża.

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 8. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

| Rodzaj robót | Minimalna temperatura otoczenia [°C] | |
|-------------------|--------------------------------------|----------------|
| | przed przystąpieniem do robót | w czasie robót |
| Warstwa ścieralna | +5 | >+5 |

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 9.

Tablica 9. Właściwości warstwy ścieralnej AC 11S

| L.p. | Właściwości | Wymagania |
|------|--|------------|
| 1 | Wskaźnik zagęszczenia [%] | ≥ 98 |
| 2 | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [%] | $1 \div 4$ |

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce gumione.

5.8. Połączenia technologiczne

5.8.1. Uwagi ogólne

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 2008 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:

podłużne i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie),

spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego, oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ja ograniczającymi. i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie).

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie można umieszczać w śladach kół.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o minimum 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne pomiędzy działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o minimum 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

5.8.2. Złącza

5.8.2.1. Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być nieco skośna. Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi cieplej warstwy.

Na krawędzi pasa warstwy wiążącej należy nanieść taśmę asfaltowo-kauczukową do złączy według punktu 2.5.

Na krawędź pasa warstwy wiążącej nie należy nanosić lepiszczy używanych do połączenia między warstwowego według punktu 5.6 w SST.

5.8.2.2. Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasu warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę.

W takim wypadku wykonywanie warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości.

Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy według punktu 2.5. niniejszej SST, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

5.8.3. Spoiny

Spoiny wykonywane są w wypadku połączeń warstwy wiążącej z urządzeniami w nawierzchni lub ja ograniczającymi.

Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, plastry itp.), zgodnych z punktem 2.5.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

– nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

5.8.4. Krawędzie

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających (np. krawężników, oporników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2 do 1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki - obie krawędzie. W tym celu boczna powierzchnie krawędzi należy pokryć taśmą asfaltowo-kauczukową.

Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeśli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeśli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegająca powierzchnie odsadki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnie przeznaczona do ruchu należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy łączącej ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą.

W tym celu należy:

usunąć (sfrezować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do wartości grubości nakładanej warstwy oraz na długości co najmniej 125-krotności grubości nakładanej warstwy,
przygotować podłoże i połączenia zgodnie z punktami 5.4 (podłoże pod warstwę); 5.6 (połączenia międzywarstwowe); 5.8. (połączenia technologiczne) ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości

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”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania

(np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklaracje zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inspektor Nadzoru).

Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor Nadzoru w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Badania obejmują, jeśli to konieczne:

pobranie próbek

zapakowanie próbek do wysyłki

transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdania z badań.

Na żądanie Zlecniodawcy z wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywa grube i drobne, wypełniacze, lepiszcze itd.) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Zlecniodawca będzie je przechowywał pod zamknięciem.

Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania ewentualnie przekazania próbek.

W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w Kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań

Wykonawcy należy przekazywać Inspektorowi Nadzoru na jego żądanie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inspektora Nadzoru, o których mowa w pkt. 6.3.3 wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to podstawą do odbioru będą wyniki badań Inspektora Nadzoru.

W razie zastrzeżeń Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 6.3.3. Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg punktu 6.4.2.5),
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Tablica 10. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

| Lp. | | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań |
|--|-----|--|---|
| Materiały składowe | 1. | Właściwości asfaltu | <ul style="list-style-type: none"> • Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem • Przy każdej zmianie źródła dostawy • Właściwości rodzajowe 1 raz na 300 Mg • Dla każdej dostawy ocena organoleptyczna |
| | 2. | Właściwości wypełniacza | <ul style="list-style-type: none"> • Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem • Przy każdej zmianie źródła dostawy |
| | 3. | Właściwości kruszywa | <ul style="list-style-type: none"> • Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem • Przy każdej zmianie źródła dostawy • Analiza sitowa co 2000 Mg, • Codzienna ocena organoleptyczna |
| | 4. | Właściwości dodatków | <ul style="list-style-type: none"> • Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem • Przy każdej zmianie źródła dostawy • Dla każdej dostawy ocena organoleptyczna |
| Mieszanka mineralno-asfaltowa | 5. | Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni | Częstotliwość uzależniona od Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni |
| | 6. | Zawartość wolnych przestrzeni | Częstotliwość uzależniona od Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni |
| Kontrola procesu produkcji i transportu | 7. | Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej | Dozór ciągły |
| | 8. | Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni | Każdy załadunek |
| | 9. | Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej | Każdy załadunek |
| | 10. | Ocena wizualna przydatności | Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku |

| | | | |
|--|-----|--|--------------------------------|
| | | samochodów transportowych | wątpliwości |
| | 11. | Ocena wizualna czystości samochodów transportowych | Każdy pojazd przed załadunkiem |

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy prowadzonych w ramach własnego nadzoru

| L.p. | Badana cecha | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|------|---|---|
| 1. | Temperatura powietrza | Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót |
| 2. | Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni | Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozścielacza |
| 3. | Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej | Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozścielacza |
| 4. | Grubość wykonywanej warstwy | Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy |
| 5. | Szerokość warstwy | Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej |
| 6. | Spadki poprzeczne warstwy | Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej ²⁾ |
| 7. | Równość poprzeczna warstwy | Pomiar łatą 4-metrową co 10 m |
| 8. | Równość podłużna warstwy | Pomiar łatą 4-metrową co 10 m lub metodą równoważną |
| 9. | Rzędne wysokościowe warstwy ¹⁾ | Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy |
| 10. | Ukształtowanie osi w planie ¹⁾²⁾ | Współrzędne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej |
| 11. | Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy | Ocena ciągła |
| 12. | Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy | Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi |
| 13. | Wskaźnik zagęszczenia warstwy | Jedna próbka na 600 m2. jednorazowo wbudowywanej szerokości |
| 14. | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie | Jedna próbka na 600 m2. jednorazowo wbudowywanej szerokości |
| 15. | Badaniu szczepności międzywarstwowej - badanie metodą bezpośredniego ścinania Leutnera. | Jedna próbka na 600 m2. jednorazowo wbudowywanej szerokości |

¹⁾ Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru.

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

6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów

do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Próby do badań kontrolnych są pobierane w obecności Inspektora Nadzoru. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inspektora Nadzoru wykazują, że raporty z badań Wykonawcy są niewiarygodne, podstawą odbioru Bada wyniki badań kontrolnych Inspektora Nadzoru.

Do przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Zleceniodawca lub uznana przez niego placówka badawcza.

Zleceniodawca decyduje o wyborze takiej placówki. Inspektor Nadzoru może zmienić częstotliwość i zakres (rodzaj) badań kontrolnych jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor Nadzoru w obecności Wykonawcy.

Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

6.3.1. Kruszywa

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacz 2 kg
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg

6.3.2. Lepiszcze

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnia składająca się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedna próbkę częściowa należy poddać badaniom. Ponadto należy zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Lepiszcze powinno spełniać wymagania podane w punkcie 2.3.

6.3.3. Materiały do uszczelniania połączeń

Z materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściowa należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Materiały uszczelniające powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.5.

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Inspektor Nadzoru i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.4.1.1. Uwagi ogólne

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi.

Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno-asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w punkcie 5. (dotyczy właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych).

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy.

6.4.1.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej z danego odcinka budowy nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki równej $\pm 0,3\%$.

6.4.1.3. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej pobranej z rozścielacza z danego odcinka budowy przed jej zagęszczeniem nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, które nie mogą być większe niż wartości podane poniżej:

- ziarna $< 0,063\text{mm}$: $\pm 2\%$
- ziarna $> 2\text{mm}$: $\pm 4\%$

6.4.1.5. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, powinna być zgodna z przedziałem podanym w tablicy 5.

6.4.2. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Grubość warstwy

Grubość wykonanej warstwy, niezależnie od średniej grubości, nie może być mniejsze od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 10\%$, a całej nawierzchni asfaltowej o więcej niż $\pm 1,0\text{ cm}$.

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 9 (dla warstwy ścieralnej). Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w punkcie 5.2 tablica 5.

6.4.3.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

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

6.4.3.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych, na odcinkach gdzie nie można wykonać pomiarów IRI należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Tablica 12. Dopuszczalne wartości odchyłek równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni

| Klasa drogi | Maksymalne wartości nierówności | |
|-------------|---------------------------------|----------|
| | 95% | 100% |
| L | ≤ 6 | ≤ 7 |

Do oceny równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Tablica 13. Maksymalne nierówności poprzeczne warstwy ścieralnej asfaltowej (pomiar łata 4-metrowa)

| Klasa drogi | Maksymalne wartości nierówności | |
|-------------|---------------------------------|----------|
| | 90% | 100% |
| L | ≤ 6 | ≤ 9 |

6.4.3.6. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.3.7. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawężniach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłek.

6.4.3.8. Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

6.4.3.9. Złącza podłużne i poprzeczne, krawężnie

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Krawężnie powinny być równe, pokryte równomiernie lepiszczem.

6.4.3.10. Wygląd zewnętrzny warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, płam i wykruszeń.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarowa jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

W wypadku wyników odbiegających od wymagań SST należy stosować instrukcje DP T14 o ile Umowa nie określa inaczej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu
- i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (SST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne GDDP 2002
- 10.2. Normy (Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej SST)
2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań

4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igła
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula
23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metoda pozostałości na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassą
30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31. PN-EN 12607-1 i PN-EN 12607-3
Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
Jw. Część 3: Metoda RFT

32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metoda hydrostatyczna
33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
42. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
43. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
44. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metoda Pierścienia i Kuli
45. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
46. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągłości lepiszczy asfaltowych metoda pomiaru ciągłości
47. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metoda testu wahadłowego
48. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
49. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
50. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
51. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metoda otwartego tygla Clevelanda
- 10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)
64. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych, Warszawa 2008
- 10.4. Wymagania techniczne (zalecane przez Generalnego Dyrektora Dróg krajowych i Autostrad)
65. WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych.
66. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.

10.5. Inne dokumenty

52. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
53. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997
54. OST D-05.03.05.a „Nawierzchnia z betonu asfaltowego warstwa ścieralna wg PN-EN” 2011

D-05.03.11. FREZOWANIE NAWIERZCHNI BITUMICZNYCH NA ZIMNO

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem istniejącej nawierzchni asfaltowej na zimno.

1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowią podstawę wykonania i odbioru frezowania istniejącej nawierzchni asfaltowej na zimno.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|--|
| Grupa robót: | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej. |
| Klasa robót: | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |
| Kategoria robót: | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg. |

1.6. Określenia podstawowe

1.6.1. Frezowanie nawierzchni bitumicznej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni bitumicznej, bez jej ogrzania, na określona głębokość.

1.6.2. Frezowanie nawierzchni betonowej - kontrolowany proces skrawania powierzchni w celu uszeregowania przed ułożeniem warstwy asfaltowej.

1.6.3. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do frezowania

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni bitumicznej na zimno lub betonowej na określona głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy części jezdni) Inspektor Nadzoru może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200 m.

W przypadku prowadzenia robót na terenie zabudowanym frezarka musi być zaopatrzona w systemy odpylania.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport sfrezowanego materiału

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić prace frezarki bez postojów.

Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z dokumentacją projektową i SST.

Nawierzchnia powinna być frezowana na głębokość projektową, z dokładnością ± 5 mm.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnie,
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- c) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

5.3. Frezowanie warstwy ścieralnej przed ułożeniem nowej warstwy lub warstw asfaltowych

Do frezowania należy użyć frezarek sterowanych elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki poprzeczne i niweletę drogi. Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość projektowaną z dokładnością ± 5 mm.

Jeżeli frezowanie obejmuje lokalne deformacje tylko na części jezdni to frezarka może być sterowana mechanicznie, a wymiar bębna skrawającego powinien być zależny od wielkości robót i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Nawierzchnia betonowa po usunięciu warstwy powierzchniowej jest wrażliwa na ścieranie przez koła pojazdów.

Po wykonaniu frezowania należy niezwłocznie oczyścić powierzchnie i zagruntować przez skropienie.

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. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych

6.2.1. Minimalna częstotliwość pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1. Inspektor Nadzoru ustali zakres pomiaru zależnie od zakresu robót.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

| Lp. | Właściwość nawierzchni | Minimalna częstotliwość pomiarów |
|-----|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1 | Równość podłużna łąta 4-metrowa | co 20 metrów |
| 2 | Równość poprzeczna łąta 4-metrowa | co 20 metrów |
| 3 | Spadki poprzeczne | co 50 m |
| 4 | Szerokość frezowania | co 50 m |
| 5 | Głębokość frezowania na bieżąco, | według SST |

6.2.2. Równość nawierzchni

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łąta 4-metrowa zgodnie z BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 9 mm.

6.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z założonymi, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.4. Szerokość frezowania

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości założonej, z dokładnością ± 5 cm.

6.2.5. Głębokość frezowania

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości założonej, z dokładnością ± 5 mm.

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

Jednostka obmiarowa jest m² (metr kwadratowy).

8. ODBIÓR 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 Inspektora Nadzoru, 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 SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² frezowania na zimno nawierzchni bitumicznej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie na zadana głębokość,
- transport sfrezowanego materiału,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejsza SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki betonowej, brukowej.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z budową wykonaniem nawierzchni zjazdów z kostki betonowej, brukowej.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|--|
| Grupa robót: | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej. |
| Klasa robót: | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |
| Kategoria robót: | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg. |

1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.3.

1.6.1. Betonowa kostka brukowa - prefabrykat betonowy wykonany z betonu niezbrojonego na spoiwie cementowym, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki:
- w odległości 50 mm od każdej krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazywać wymiaru poziomego mniejszego niż 50mm;
- całkowita długość kostki podzielona przez jej grubość powinna być mniejsza lub równa cztery.
UWAGA Tych dwóch wymagań nie stosuje się do elementów uzupełniających, czyli całych elementów, lub ich części, które są stosowane do uzupełnienia i które umożliwiają uzyskanie obszaru całkowicie wybrukowanego.

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.1. Stosowane materiały

Do wykonania nawierzchni z kostki brukowej należy stosować następujące materiały:

- kostka betonowa brukowa o grubości 8 cm,
- podsypka cementowo-piaskowa,
- piasek.

2.2. Kostka betonowa wibroprasowana

2.2.1. Wymagania ogólne

Należy stosować kostkę brukową o grubości 8 cm. spełniającą normę PN-EN 1338: 2005 „Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań”

Producent betonowej kostki brukowej w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały.

Kolor i kształt kostki powinien być ustalony z Inwestorem, o ile nie jest to określone w Dokumentacji.

2.2.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp. przedstawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu.

| Lp. | Cecha | Załącznik normy PN-EN 1338 | Wymaganie | | | |
|------|---|----------------------------|---|----------------|--------------------------------|--|
| 1 | Kształty i wymiary | | | | | |
| 1.1. | Dopuszczalne odchyłki od zadeklarowanych wymiarów kostki przy grubościach*) <100 mm ≥100 mm | C | Długość | Szerokość | Grubość | Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki ≤3 mm |
| | | | ±2 mm ±3 mm | ±2 mm ±3 mm | ±3 mm ±4 mm | |
| 1.2. | Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki >300 mm), przy długości pomiarowej *) 300 mm 400 mm | C | Maksymalna (w mm) | | | |
| | | | wypukłość | | wkłęsłość | |
| | | | 1,5 mm 2,0 mm | | 1,0 mm 1,5 mm | |
| 1.3. | Minimalna grubość warstwy ścieralnej (dotyczy kostek dwuwarstwowych) | C | 5 mm | | | |
| 2 | Właściwości fizyczne i mechaniczne | | | | | |
| 2.1. | Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu*) | F | Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa. Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa ani obciążenie niszczące mniejsze niż 250 N/mm | | | |
| 2.2. | Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy) | G i H | Pomiar wykonany na tarczy | | | |
| | | | szerokiej ściernej, wg zał. G normy | | Bohmego, wg załącznika H normy | |
| | | | <20 mm | | <18000 mm ³ /5000 | |

| | | | 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/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej | D | Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 0,5$ kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik $\leq 1,0$ kg/m ² |
| 3.2. | Odporność na zamrażanie/rozmarzanie po 150 cyklach przy rozrażaniu w wodzie lub 30 cyklach w 3% roztworze NaCl | Wg PN-B-06250 | Żadna kostka nie powinna mieć wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu mniejszej niż 2,9 MPa |
| 3.3. | Nasiąkliwość | E | Wartość średnia nie większa niż 5%, przy czym żaden pojedynczy wynik nie przekracza 5,5% |
| 4 | Aspekty wizualne | | |
| 4.1. | Wygląd | J | a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys (poza drobnymi przytarciami transportowymi) i odprysków b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne **) |
| 4.2. | Tekstura i zabarwienie ***) | J | a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzona przez odbiorcę c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne |

*) W przypadku kontroli zgodności przeprowadzanej przez stronę trzecią (Przypadek II) dopuszczone są wymagania jak dla kontroli produkcji.

**) Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawiać się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych

***) Barwiona może być warstwa ścierna lub cały element

Producent jest zobowiązany do wydania oświadczenia o spełnieniu przez wyrób właściwości wymienionych w Tablicy 1 w oparciu o badania typu oraz wdrożony System Zakładowej Kontroli Produkcji.

Producent może grupować wyroby w rodziny na potrzeby prowadzonych badań zgodnie z p. 6.1 normy PN-EN 1338.

W przypadku zastosowań kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w Tablicy 1 (np. na nawierzchniach nie narażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń normy PN-EN 1338.

Kostki kolorowe powinny być barwione pigmentami zgodnymi z PN-EN 12878.

2.2.3. Składowanie kostek

Każda partia dostarczonych na budowę betonowych kostek brukowych powinna być oznaczona zgodnie z pkt. 7 normy PN-EN 1338.

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Dopuszcza się pakowanie kostki bez palet lecz przy odpowiednio zwiększonej ilości rzędów taśm bandujących.

Na budowie palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.3. Podsyпка cementowo-piaskowa

Na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować następujące materiały:

- a) cement powszechnego użytku wg. PN-EN 197-1,
- b) kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 12522 kategorii uziarnienia G_F80, zawartości pyłów f₁₀,
- c) kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 12522 kategorii uziarnienia G_C80-20, zawartości pyłów f_{Deklarowana} (max. do 10% pyłów),
- d) woda zgodna z normą PN-EN 1008 (bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną).

Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:8 (w stosunku wagowym).

Cement w workach, o masie np. 25 kg, można przechowywać do:

- a) 10 dni w miejscach zadanych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- b) terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i

ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony luzem przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Dopuszcza się zastosowanie zamiast cementu:

- mieszanki wapna i spoiwa trasowego z kruszywem w stosunku wagowym 1:6,5
- mieszanki innych spoiw budowlanych i/lub drogowych z kruszywem w stosunku wagowym 1:4;
- inne specjalistyczne materiały przewidziane do stosowania w wykonawstwie nawierzchni brukowych.

2.4. Materiał do wypełniania spoin

Do wypełnienia spoin pomiędzy kostkami betonowymi należy stosować kruszywo drobne 0/2, wg. normy PN-EN 12522 kategorii uziarnienia G_F80, zawartości pyłów f₃.

Za zgodą Inspektora Nadzoru, można zastosować inne specjalistyczne materiały przewidziane do stosowania w wykonawstwie nawierzchni brukowych.

2.5. Materiały na podbudowę.

Podbudowę pod nawierzchnię z kostki betonowej stanowi podbudowa z kruszywa łamanego wykonana zgodnie z SST D.04.04.02.

3. SPRZĘT

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

Nawierzchnię należy wykonywać za pomocą specjalnych maszyn do układania brukowej kostki betonowej lub ręcznie. Do zagęszczenia nawierzchni należy zastosować wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego, w celu ochrony przed uszkodzeniem lub zabrudzeniem kostek brukowych.

4. TRANSPORT

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

Brukową kostkę betonową można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed jej przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Transport piasku, podsypki cementowo-piaskowej powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu, wysuszeniu i zawilgoceniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.2. Koryto

Nie występuje. Kostkę betonową, zgodnie z dokumentacją układa się na podbudowie.

5.3. Podbudowa

Zgodnie z dokumentacją projektową, kostkę betonową układa się na podbudowie z kruszywa łamanego, wykonanej według SST D.04.04.02

5.4. Obramowanie

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki betonowe, obrzeża betonowe lub inne typy krawężników zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.5. Podsypka cementowo-piaskowa

Betonową kostkę brukową należy układać na podsypce cementowo-piaskowej. Podsypkę cementowo-piaskową o grubości 3 cm należy ułożyć bez zagęszczania przy wilgotności optymalnej $\pm 2\%$ na całej szerokości nawierzchni, pomiędzy krawężnikami lub obrzeżami na uprzednio wykonanej podbudowie. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

5.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych.

5.6.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania.

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek oraz deseń ich układania powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.6.2. Warunki atmosferyczne.

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce z mieszanek związanych spoiwem zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do $+5^{\circ}\text{C}$, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. materiałami ze słomy, papą itp.).

5.6.3. Ułożenie nawierzchni z kostek.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni. W celu zniwelowania ewentualnych różnic odcieni należy stosować zasadę jednoczesnego układania kostek z 3-4 palet.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włączów itp.) powinna trwale wystawać od 3mm do 5mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawędziach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

5.6.4. Ubicie nawierzchni z kostek.

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Proces należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta, ale nie wcześniej niż po upływie 7 dni od daty produkcji kostki. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Całkowite ubicie nawierzchni z kostki na podsypce z mieszanek związanych spoiwem musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania spoiwa.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

5.6.5. Wypełnienie spoin.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 2 mm do 5 mm.

W przypadku stosowania prostokątnych kostek brukowych zaleca się, aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić droбноziarnistym materiałem zgodnym z punktem 2.3 niniejszej SST.

Wypełnienie spoin polega na rozsypaniu warstwy materiału i wmieszczeniu go w spoiny na sucho lub po obfitym polaniu wodą, wmieszczeniu „papk” szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi lub stosować zalecenia producenta materiału.

W przypadku układania betonowej kostki brukowej jako cieków przykrawężnikowych lub przy obudowach studzienek, zaleca się spoinowanie kostek przy użyciu zaprawy cementowo-piaskowej w stosunku wagowym 1:4 lub innymi materiałami do szczelnego elastycznego wypełniania spoin (zgodnej z pkt. 2.3). Ponadto zalecane jest wypełnienie styku kostki i krawężnika szczelnym materiałem elastycznym np. masami bitumicznymi

W przypadku stosowania wypełnień sztywnych konieczne jest stosowanie odpowiednich dylatacji.

5.6.6. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

Nawierzchnię można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

Nie należy stosować środków odladzających przed upływem 28 dni od daty produkcji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 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 (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ewentualnie badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ewentualnie wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punktach 2,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.3. Badania odbiorcze betonowej kostki brukowej.

Badania odbiorcze kostki brukowej oparto o normę PN-EN 1338 Załącznik B.

Rozróżnia się dwa przypadki:

- Przypadek I : Wyrób nie został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią;
- Przypadek II: Wyrób został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią – laboratorium posiadające odpowiednie kompetencje.

Jeśli ma miejsce Przypadek II, badanie odbiorcze nie jest konieczne, z wyjątkiem sytuacji spornych.

W przypadku wątpliwości należy badać tylko sporne właściwości.

Wymagana liczba kostki brukowej powinna być pobrana z każdej partii dostawy, w wielkościach nie przekraczających podanych poniżej:

- Przypadek I : 1000 m²;
- Przypadek II: zależnie od okoliczności przypadku spornego, do 2000 m².

Próbki do badań powinny być reprezentatywne dla dostawy i powinny być pobrane równomiernie z całej dostawy.

Liczba kostek brukowych przeznaczonych do pobrania z każdej partii powinna być zgodna z Tablicy 2.

Tablica 2. Plan pobierania próbek dla badań odbiorczych

| Właściwość | Metoda badania | Przypadek I | Przypadek II ³⁾ |
|---|--|-----------------|----------------------------|
| Wygląd | Załącznik J | 8 ¹⁾ | 4 (16) ¹⁾ |
| Grubość warstwy ścieralnej | C.6 ²⁾ | 8 | 4 (16) |
| Kształt i wymiary | Załącznik C | 8 ¹⁾ | 4 (16) ¹⁾ |
| Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu oraz obciążenie niszczące | Załącznik F | 8 | 4 (16) |
| Odporność na ścieranie ⁴⁾ | Załącznik G lub H | 3 | 3 |
| Odporność na poślizg/poślizgnięcie ⁴⁾ | Załącznik I | 5 ¹⁾ | 5 ¹⁾ |
| Odporność na warunki atmosferyczne: - nasiąkliwość - złuszczenie powierzchniowe ⁴⁾ - po 150 cyklach w wodzie lub 30 cyklach w 3% roztworze NaCl ⁴⁾ | Załącznik E Załącznik D PN-B-06250 | 3 3 8 | 3 3 8 |
| ¹⁾ Można użyć tych kostek brukowych do następnych badań. ²⁾ Punkt C.6 stosuje się tylko do kostek brukowych z warstwą ścieralną. ³⁾ Liczba w nawiasie odpowiada liczbie, która powinna być pobrana z partii w celu uniknięcia powtórnego pobierania próbek w przypadku, gdy według kryteriów zgodności należy zbadać dodatkowe kostki brukowe w celu dokonania oceny zgodności. ⁴⁾ Badanie wymagane w przypadku wątpliwości lub sytuacji spornej | | | |

6.4. Badania w czasie robót

6.4.1. Sprawdzenie podłoża w korycie i podbudowy.

Nawierzchnię z kostki betonowej układa się na wykonanej podbudowie z kruszywa łamanego. Przed rozścieleniem podsypki należy przeprowadzić wszystkie badania określone w SST D04.04.02.

6.4.2. Badania podsypki

Badania grubości podsypki przeprowadza się poprzez zdjęcie 2 kostek brukowych na każde 200 m² nawierzchni i pomiar grubości podsypki. Grubość podsypki powinna wynosić 3 cm. Dopuszczalne

odchyłki w grubości podsypki wynoszą ± 1 cm. (bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej). Sprawdzenie zagęszczenia podsypki wykonuje się poprzez sprawdzenie głębokości śladu stopy co 100 m² wykonanej podsypki. Stopa człowieka powinna pozostawiać ledwie widoczny ślad.

6.4.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami wg pkt. 5.6. niniejszej SST:

- położenie osi w planie – co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych; dopuszczalne przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm.
- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.5. Sprawdzenie cech geometrycznych

Cechy geometryczne nawierzchni z brukowej kostki betonowej oraz poprawność wykonania spoin należy oceniać na tablicy 3.

Tablica 3. Rodzaj i częstotliwość badań nawierzchni z kostki betonowej

| lp. | Badania | Częstotliwość badań | Tolerancje wykonania |
|-----|---|--|----------------------|
| 1 | Równość nawierzchni mierzone czterometrową łatą | co 25 m w osi i przy krawędziach oraz w punktach charakterystycznych | 8 mm |
| 2 | Spadki poprzeczne sprawdzone metodą niwelacji | co 50 m | $\pm 0,3\%$ |
| 3 | Niweleta nawierzchni | co 25 m w osi i przy krawędziach oraz w punktach charakterystycznych | +1 cm, -2 cm. |
| 4 | Szerokość nawierzchni | co 25 m w osi i przy krawędziach oraz w punktach charakterystycznych | ± 5 cm |
| 5 | Równoległość spoin *) | co 200 m | ± 1 cm |
| 6 | Szerokość spoin | 3 razy na 200 m ² | do 1 cm |
| 7 | Wypełnienie spoin | co 100 m ² | całkowite |

*) Równoległość spoin bada się poprzez rozpięcie 2 równoległych linek wzdłuż spoin pomiędzy kostkami betonowymi i pomiar ich odległości.

6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni

Wadliwie wykonane odcinki należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia kostek betonowych należy je wymienić na nowe.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m² (jeden metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta i przygotowanie podłoża – wg zasad zawartych w SST D.04.01.01.
- wykonanie podbudowy – wg zasad zawartych w SST D.04.04.02.
- podsypki pod nawierzchnię,
- wykonanie ławy pod krawężniki – wg zasad zawartych w SST D.08.01.01. i D.08.01.02.
- obrzeża – wg zasad zawartych w SST D.08.03.01.

Zasady odbioru tych robót są określone w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena za 1 m² wykonanej nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,
- rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo - piaskowej,
- ułożenie betonowej kostki brukowej z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w SST,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem nawierzchni z kostki betonowej brukowej.
- regulacja wysokościowa wjazdów urządzeń podziemnych

10. NORMY ZWIĄZANE

1. PN-EN 1338 - Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
2. PN-EN 12620 - Kruszywa do betonu.
3. PN-EN 197-1 - Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
4. PN-EN 13242 - Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym .
5. PN-EN 206-1 - Beton. Część I. Wymagania, właściwości produkcja i zgodność.
6. 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.
7. BN-68/8931-04 - Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

8. PN-EN 933-8 - Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.

9. PN-B-06250 - Beton zwykły.

D-05.03.26. WZMOCNIENIE KOMPOZYTEM NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem:

- zabezpieczenia przed wystąpieniem spękań
- ograniczeniem deformacji plastycznych

nawierzchni bitumicznej siatką zbrojeniową z włókien szklanych przesączanej asfaltu.

1.4. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą ogólnych zasad prowadzenia robót związanych z wbudowaniem siatki zbrojeniowej z włókien szklanych przesączanej asfaltem.

1.5. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

1.6. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|--|
| Grupa robót: | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej. |
| Klasa robót: | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |
| Kategoria robót: | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg. |

1.6. Określenia podstawowe

1.6.1. Siatka zbrojeniowa z włókien szklanych przesączanych asfaltem – płaski wyrób syntetyczny zbudowany z wiązek włókien szklanych, ułożonych wzdłużnie i poprzecznie tworzących oczka siatki. Siatka w węzłach nie jest usztywniana przez co możliwe jest przesuwanie poszczególnych wiązek zbrojeniowych (w ograniczonym zakresie). Wiązki włókien tworzących siatkę w procesie produkcyjnym przesączane są asfaltem. Siatka posiada na górnej powierzchni posypkę z piasku a dolna powierzchnia pokryta jest cienką folią zabezpieczającą.

1.6.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

Wszelkie prace należy prowadzić w okresie bezdeszczowym (podczas układania siatki), przy suchym podłożu i temperaturze powietrza co najmniej +5°C.

2. MATERIAŁY

Do wykonania powyższych robót należy stosować następujące materiały:

- emulsję asfaltową kationową szybkorozpadową o zawartości asfaltu 60% - 70%
- siatkę z włókien szklanych przesączaną asfaltem.

2.1. Emulsja asfaltowa

Do wykonania warstwy szepnej na powierzchni, na której ma być ułożona siatka należy stosować emulsję asfaltową szybkorozpadową o zawartości asfaltu od 60% do 70%, o właściwościach zgodnych z określonymi w Warunkach Technicznych IBDiM nr 60, "Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99".

Ilość emulsji potrzebnej do nasycenia geowYROBU i złączenia go z warstwami asfaltowymi należy dobrać tak, aby naprężenie ścinające między warstwami z geowYROBEM było zgodne z Zaleceniami Stosowania GeowYROBÓW w Warstwach Asfaltowych Nawierzchni Drogowych – IBDiM nr 66. W okresie letnim przy temperaturach powietrza przekraczających +30°C zaleca się stosować skropienie polimeroasfaltami lub emulsją na bazie polimeroasfaltów.

2.2. Siatka zbrojeniowa

Do wykonania robót należy zastosować wyrób złożony z siatki szklanej wstępnie przesączanej asfaltem. Szczegółowe wymagania dotyczące siatki podano w tablicy 1.

Tablica 1 Wymagania dla siatki

| Parametr | Wartość |
|------------------------------------|----------------|
| Materiał | włókno szklane |
| Wydłużenie [%] | max. 3,0 |
| Ilość wiązek włókna na 1 mb: | |
| - wszerz | 51+/- 2 |
| - wzdłuż | 48+/- 2 |
| Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m] | |
| - wszerz | min. 120 |
| - wzdłuż | min. 120 |

Siatka powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002 (EN 29002). Siatka powinna posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 3.

Do wykonania robót powinien być stosowany sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Należy stosować:

- skrapiajkę do wykonania skropienia emulsją asfaltową,
- urządzenie do maszynowego rozkładania siatki (w przypadku znacznej powierzchni robót) wraz z maszyną transportową (sztaplarka, ładowarka z osprzętem itp)
- narzędzia tnące (noże, nożyce itp)
- ręczne palniki gazowe.

4. TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 4.

Siatkę należy transportować i magazynować w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na równym podłożu i w sposób zabezpieczający przed opadami atmosferycznymi i mechanicznymi uszkodzeniami.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

5.1 Wbudowanie siatki

Dla zapewnienia właściwego zespolenia z warstwami asfaltowymi siatki wstępnie powlekanej asfaltem, siatkę należy rozkładać „na gorąco” ze wstępnym sklejeniem siatki z podłożem.

Podłoże:

stabilne (nośne) nawierzchnie bitumiczne zarówno nowo wykonane jak i sfrezowane lub stare. Powierzchnię podłoża należy oczyścić i usunąć wszelkie luźne części. Lokalne ubytki lub szczeliny w podłożu o szerokości powyżej 4 mm muszą być wypełnione lub naprawione odpowiednimi masami naprawczymi. Tak przygotowane podłoże należy skropić emulsję asfaltową szybkozestępną w ilości od około 0,30 kg/m² (emulsja 60%) do 0,25 kg/m² (emulsja 70%). Przy skropieniu lepiszczem asfaltowym na gorąco – ilość 0,15 - 0,20 kg/m². Przy temperaturach powietrza pow. 30°C zaleca się stosowanie emulsji na bazie asfaltów modyfikowanych. W przypadku podłoża frezowanych skropienie powinno być intensywniejsze o ok. 50%. Należy przestrzegać ogólnych zasad wykonania skropienia, obowiązujących przy wykonywaniu połączenia międzywarstwowego podanych w PN-S-96025 pkt.3.2, zwracając szczególną uwagę na równomierność pokrycia powierzchni.

Ułożenie siatki:

Siatkę można rozkładać zarówno ręcznie jak i maszynowo. Warstwę siatki możemy rozkładać na całej powierzchni wzmacnianego odcinka lub też tylko na fragmentach powierzchni (nad rysami, nad szwami roboczymi). W tym przypadku strefa zakotwienia siatki powinna wynosić min 50 cm.

Rozłożenie siatki może nastąpić dopiero po przeschnięciu warstwy skropienia, do takiego stopnia, aby była lekko klejąca się, ale nie przywierała.

Siatkę układa się na podłożu z jednoczesnym podgrzewaniem. Podczas procesu rozkładania, mikrofolia od spodu siatki ma być całkowicie roztopiona, a powłoka bitumiczna siatki winna być nagrzana. W przypadku aplikacji ręcznej warstwę folii należy stopić gazowym palnikiem ręcznym; w przypadku rozkładania maszynowego warstwa ta jest topiona przez palniki zabudowane w urządzeniu rozkładającym. Palniki i prędkość przejazdu maszyny należy tak regulować aby nie dopuścić do przegrzewania siatki (przypalania powłoki z wydzielaniem dymu).

W przypadku rozkładania ręcznego należy docisnąć warstwę siatki poprzez przejazd lekkiego walca obficie skrapianego. W przypadku rozkładania maszynowego nie jest to wymagane i w przypadku podłoża frezowanych nie zalecane. Nie jest wymagane dodatkowe kotwienie siatki zbrojeniowej do podłoża.

Siatkę należy układać „na zakład” o szerokości min. 10 cm. Dotyczy to zarówno połączeń podłużnych jak i poprzecznych. Docinanie siatki na żądany wymiar zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym może się odbywać przy wykorzystaniu zarówno przyrządów ręcznych jak i z wykorzystaniem mechanicznych urządzeń tnących (szlifarki kątowe itp).

Po rozłożonej warstwie siatki przygotowanej do przykrycia warstwą bitumiczną nawierzchni może odbywać się ruch pojazdów używanych do układania tej warstwy. Dopuszcza się także ogólny ruch kołowy w ograniczonym zakresie, zarówno co prędkości jak i tonażu pojazdów.

Mieszanki mineralno – asfaltowe przykrywające siatkę powinny być układane mechanicznie z zachowaniem minimalnej grubości 40 mm po zagęszczeniu.

Siatka może być wbudowana bezpośrednio pod warstwę ścieralną (na warstwie wiążącej), wówczas zalecane jest zwiększenie minimalnej grubości przykrycia do 50 mm po zagęszczeniu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Kontrola jakości siatki

6.1.1 Częstotliwość badań, skład i liczebność partii

Badania należy wykonywać przy odbiorze każdej partii geosiatki. W skład partii wchodzi rolki geosiatki o jednakowych wymiarach. Liczebność partii do badań nie powinna być większa niż 100 rolek

6.1.2 Pobieranie próbek i kontrola jakości

Próbki z każdej partii należy pobierać losowo wg PN-N-03010;1983. Pobieranie próbek laboratoryjnych z rolki i przygotowanie próbek do badań należy wykonać wg PN-ISO 9862;1994

6.1.3 Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego i szerokości pasma

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego polega na wizualnej ocenie równomierności rozłożenia oczek siatki oraz występowania uszkodzeń (przerwania ciągłości wiązek włókien) jak również jednorodności nasycenia siatki asfaltem. Szerokość pasma należy określić przez pomiar bezpośredni z dokładnością do 1 cm wykonany co 10 mb rozwiniętej rolki. Odchyłka szerokości pasma nie powinna przekraczać $\pm 2\%$ wymiaru nominalnego.

6.1.4 Sprawdzenie cech wytrzymałościowych

Wytrzymałość na rozciąganie wiązek włókien siatki zarówno w układzie poprzecznym jak i podłużnym nie powinna być mniejsza niż podana w punkcie 2.2 przy wydłużeniu jak w pkt. 2.2. Wytrzymałość siatki obliczana jest na podstawie ciężaru powierzchniowego i parametrów mechanicznych włókna użytego do produkcji nici siatki. Pole powierzchni poszczególnych oczek siatki nie może być mniejsze niż 2,4 cm².

6.2 Kontrola jakości przeprowadzonych Robót

Kontrola jakości Robót polega na:

- sprawdzeniu zużycia emulsji asfaltowej i jednorodności skropienia,
- sprawdzeniu prawidłowości usunięcia folii ochronnej na całej powierzchni,
- wizualnej ocenie przylegania siatki do podłoża przed ułożeniem na niej warstwy bitumicznej.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady Obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 7. Jednostką obmiarową jest 1 m² ułożonej siatki.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady Odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 9.

Cena jednostkowa wykonania wzmocnienia nawierzchni obejmuje:

- koszt materiałów wraz z transportem,
- wykonanie skropienia emulsją asfaltową,
- rozłożenie siatki.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Zalecenia producenta siatki dotyczące technologii wbudowania.
2. Karty informacji technicznej siatki
3. Aprobata IBDiM

Normy:

1. ASTM D1505-03 – Standard Test Method for Density of Plastics by the Density-Gradient Technique
2. ASTM D2101-94 – Test Method for Tensile Properties of Single Man-Made Textile Fibers Taken from Yarns and Tows

3. PN-EN 965:1999 – Geotekstylia i wyroby pokrewne – Wyznaczanie masy powierzchniowej

D-06.01.01a UMOCNIE NIE POWIERZCHNI SKARP HUMUSEM

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnienia powierzchni skarp humusem.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem powierzchni skarp humusem.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|---|
| Grupa robót: | 45100000-8 | Przygotowanie terenu pod budowę. |
| Klasa robót: | 45110000-1 | Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne. |
| Kategoria robót: | 45112000-2 | Roboty w zakresie usuwania gleby. |

1.6 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.3.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą Specyfikacją są:

- humus
- nasiona traw,
- nawozy mineralne,

2.2. Humus, gleba urodzajna

Do humusowania skarp oraz pasa dzielącego należy użyć ziemię urodzajną (gleba) zdjętą z pasa robót ziemnych i składowaną zgodnie z ST D.01.02.02 „Zdjęcie humusu” a w przypadku braku odpowiedniego humusu zakup nowego materiału..

2.3. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023. Źródło i rodzaj nasion należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

2.4. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót należy stosować:

- równiarki,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- walce do zagęszczania skarp,
- drobny sprzęt pomocniczy.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.1. Transport humusu

Humus można przewozić dowolnymi środkami transportu. W trakcie załadunku humusu Wykonawca powinien usunąć z humusu zanieczyszczenia obce - korzenie, kamienie itp.

4.2. Transport nasion traw

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w opakowaniach producenta w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.1. Humusowanie

Humusowanie skarp powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa humusu powinna sięgać poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm. Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić 15 cm. W celu lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem, na powierzchni skarpy można wykonać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 15 ÷ 20 cm, w odstępach co 0,5 ÷ 1,0 m. Ułożoną warstwę humusu należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

5.2. Obsianie nasionami traw

Przed przystąpieniem do obsiewania należy wykonać humusowanie. Obsianie powierzchni skarp rowów i pasa dzielącego trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych - w okresie wiosny lub jesieni. Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni skarpy w ilości 4 kg/100 m² skarpy, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy. Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki, aby zapewnić prawidłowy rozwój ziarn trawy po ich wysianiu. Należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie skarp tak często aby humus był cały czas wilgotny aż do wzejścia i ukorzenienia trawy. Obsianie skarp trawą może zostać wykonane z wykorzystaniem hydroobsiewu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z Specyfikacją, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw. Świadectwa jakości nasion tracą ważność - licząc od daty wystawienia świadectwa - po upływie 9 miesięcy. Inspektor Nadzoru na podstawie pomiarów i oceny wizualnej dokonuje kontroli jakości wykonanych robót i ich zgodności z Rysunkami oraz wymaganiami podanymi w Specyfikacji punkt 5.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) umocnienia powierzchni skarpy humusem.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 m² humusowania skarpy obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie humusu w miejsce wbudowania (z odkładu),

- zakup humusu,
- wbudowanie humusu,
- obsianie trawą,
- dostarczenie i odwiezienie sprzętu,
- konserwację i pielęgnację umocnień,
- zabezpieczenie powierzchni skarp przed rozmywaniem przez wodę do czasu ukorzenienia się traw,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z umocnieniem skarp humusem.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-R-65023 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
2. Zalecenia producenta maty syntetycznej dotyczące technologii jej wbudowania.
3. BN-65/9226-01 Kołki faszynowe

D-06.01.01b UMOCNIE NIE DNA ROWU I SKARP ELEMENTAMI PREFABRYKOWANYMI I BRUKIEM

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnienia skarp, rowów i ścieków elementami betonowymi lub kamiennymi.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem, rowów i ścieków.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|--|
| Grupa robót: | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej. |
| Klasa robót: | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |
| Kategoria robót: | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg. |

1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.3.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu umocnienia skarp i rowów wg zasad niniejszej ST, są: prefabrykowane elementy betonowe lub bruk kamienny.

2.1. Elementy betonowe

Kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z Rysunkami i KPED. Beton użyty do produkcji w/w elementów prefabrykowanych powinien być zgodny z normą PN-EN 206-1 i charakteryzować się:

- | | |
|---------------------------------|------------------------|
| • klasa betonu | nie niższa niż C30/37, |
| • nasiąkliwość | nie większa niż 5 %, |
| • wodoszczelność | co najmniej W2, |
| • mrozoodporność | nie niższa niż F 150: |
| • klasa ekspozycji | XF4 |
| • minimalna zawartość powietrza | 4% |

Prefabrykaty powinny posiadać aprobatę techniczną i/lub rekomendację techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę lub deklarację zgodności z PN-EN 1339 lub inną normą. Producent

prefabrykatów w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały. Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w PN-EN 13369 „Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu”.

2.2. Brukowiec

Brukowiec powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11104:1960

2.3. Podsypka cementowo-piaskowa

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej to na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować następujące materiały:

- a) cement powszechnego użytku wg. PN-EN 197-1,
- b) kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 12620 kategorii uziarnienia G_F80, zawartości pyłów f₁₀,
- c) kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 12620 kategorii uziarnienia G_C80-20, zawartości pyłów f_{Deklarowana} (max. do 10% pyłów),
- d) woda zgodna z normą PN-EN 1008 (bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną).

Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:4 (w stosunku wagowym).

Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, o masie np. 25 kg, można przechowywać do:

- a) 10 dni w miejscach zadanych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- b) terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony luzem przechowuje się w specjalnych magazynach (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

2.4. Beton na ławy

Do wykonania ławy należy stosować beton klasy C12/15 według PN-EN 206-1 „Beton. Część 1 wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”

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 G_C90/15 lub G_C85/20 i zawartości pyłów f_{1,5} ;
- kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620 kategorii uziarnienia G_F85 i zawartości pyłów f₃ ;
- woda - 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.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3. Do wykonania robót można stosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.:

4. TRANSPORT

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

Transport może być wykonany dowolnymi środkami transportu, wybranymi przez Wykonawcę, nie powodującymi uszkodzeń elementów betonowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Elementy prefabrykowane lub brukowiec powinny być układane w sposób pokazany na rysunkach lub KPED.

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane lub brukowiec, powinno być zagęszczone do wskaźnika $IS \geq 0,97$. W przypadku stosowania podbudów powinny one być wykonane zgodnie z odpowiednimi ST. Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową (w stosunku 1:4) o grubości $3 \div 5$ cm, i zagęścić do wskaźnika $IS \geq 0,97$. Elementy prefabrykowane lub brukowiec należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych ścieku zgodnie z Rysunkami. Spoiny pomiędzy płytami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 na pełną głębokość i utrzymywać w stanie wilgotnym, przez co najmniej 7 dni. Odchylenia od projektowanej niwelety ścieków w punktach załamania niwelety rowu nie mogą być większe niż ± 10 mm. Nierówność górnej powierzchni ułożonych prefabrykatów (dna ścieku) sprawdzana łatą 3-metrową nie powinna przekraczać 10 mm

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” punkt 6.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru:

Wyniki badań według punktu 2 i aprobatę techniczną i/lub rekomendację techniczną na elementy prefabrykowane wymienione w punkcie 2

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

- zgodności profilu podłużnego z Rysunkami, dopuszczalna tolerancja ± 1 cm, (badanie w 3-ch punktach na 100 m),
- wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie zgodnego z punktem 5.4 (badanie w 10 punktach na każde 1000 m),
- szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka ± 2 cm (badanie w 2-ch punktach na 100 m),
- grubości podsypki z tolerancją $\pm 10\%$ grubości projektowanej (badanie w 2-ch punktach na 100 m) i wskaźnika zagęszczenia zgodnego z punktem. 5.4 (badanie w 10 punktach na każde 1000 m)
- równości górnej powierzchni ścieku, dopuszczalny prześwit mierzony łatą długości 2 m wynosi 1 cm (badanie w 2-ch punktach na 100 m),
- odchylenia linii ścieku, opaski w planie od linii projektowanej - na 100 m dopuszczalne ± 1 cm (badanie w 2-ch punktach na 100 m),
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami oraz krawędzią jezdni i prefabrykatami - pełna głębokość (badanie w 2-ch punktach na 100 m), Wypełnienie spoin badamy poprzez

wydlubanie zaprawy z części spoiny na połowę jej głębokości, wypełnienie powinno być całkowite.

- badania prefabrykatów należy wykonywać zgodnie z punktem 2 dla prefabrykatu danego typu

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) ułożonego ścieku

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne z tolerancjami podanymi w punkcie 6.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 m wykonania ścieku, 1 m² umocnienia skarp lub dna rowu

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów oraz elementów betonowych,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- wbudowanie elementów betonowych,
- wbudowanie elementów kamiennych,
- dostarczenie i odwiezienie sprzętu,
- wykonanie pomiarów kontrolnych,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem ścieków lub udrożnieniem rowów melioracyjnych..

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

4. PN-B-06250 Beton zwykły
5. PN-B-14051 Zaprawy budowlane zwykłe
6. PN-B-14504 Zaprawa cementowa
7. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
8. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.
9. PN-PN 206-1 „Beton. Część 1 wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”

D-07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego.

1.3. Zakres robót objętych ST

W zakres robót oznakowania poziomego wchodzi:

Oznakowanie trwałe, malowanie cienkowarstwowe następujących znaków:

- linie ciągłe, segregacyjne, przerywane malowane mechanicznie
- strzałki i symbole malowane ręcznie,

Oznakowanie tymczasowe, poziome cienkowarstwowe, na czas budowy, linia żółta.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|--|
| Grupa robót: | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej. |
| Klasa robót: | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |
| Kategoria robót: | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg. |

1.6 Określenia podstawowe

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.

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 być retrorefleksyjne.

Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 do 5 mm.

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 folie do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe.

Punktowe elementy odblaskowe - materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w powierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetakrylanu metylu i folie odblaskowe.

Trwałe oznakowanie drogowe – oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi odpowiednio:

- a) co najmniej 12 miesięcy – w przypadku stosowania rozpuszczalnikowych farb jednoskładnikowych,
- b) co najmniej 24 miesiące w przypadku zastosowania termoplastu,
- c) co najmniej 4 lata – w przypadku stosowania odblaskowych taśm prefabrykowanych o profilowanej lub nieprofilowanej powierzchni nakładanych na klej,
- d) co najmniej 6 lat – w przypadku stosowania odblaskowych taśm prefabrykowanych o profilowanej lub nieprofilowanej powierzchni nakładanych na świeżą warstwę ścierną w zakresie temperatur jej stygnięcia od +70°C do +35°C i wgniatanych w tę warstwę przy ostatnim cyklu wałowania.

Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

Kulki szklane - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

Materiał uszorstniający - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 2.

2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [7].

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [8], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [12], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych [3, 3a] i punktowych elementów odblaskowych [5, 5a]).

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia [15] 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 Inspektora Nadzoru, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 2. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub uznanemu, niezależnemu laboratorium, zaakceptowanemu przez Inspektora Nadzoru. Badania powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 1871 [6] lub "Warunkami technicznymi POD-2006".

2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252 [2], 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 IBli.M: i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy [8],
- znak budowlany „8” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [8] i/lub znak "CE" wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [12],
- 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 [13].

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-2006".

2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg

2.6.1. Materiały do znakowania cienkowarstwowego

Materiałami do wykonywania oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny to być ciekłe produkty zawierające ciała stałe zdyspergowane w roztworze żywicy syntetycznej w rozpuszczalniku organicznym, lub w wodzie, które mogą występować w układach jedno lub wieloskładnikowych. Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powIDn1'-Onectworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym. Właściwości fizyczne poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają aprobaty techniczne.

2.6.1. Materiały do znakowania grubowarstwowego

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm takie, 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 powierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna. Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczany 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.

2.6.2. 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.

2.6.3. Materiały do wykonania oznakowania dźwiękowego (baretkowego)

Do oznakowania krawędziowego w zakresie zgodnym z Rysunkami i decyzją Inspektora Nadzoru należy stosować system oznakowania dźwiękowego (baretkowego). Materiałami do wykonania takiego oznakowania są materiały do znakowania grubowarstwowego wg pt. 2.6.2 oraz materiały wodorozcieńczalne wg pt. 2.6.2. Wykonawca uzyska zapewnienie producenta materiałów do oznakowania, że wymalowanie oznakowania cienkowarstwowego na grubowarstwowe nie spowoduje zmniejszenia trwałości i ich przyczepności.

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 [3, 3a]. Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty "CE".

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). Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w SST. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania $SRT \geq 50$. Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

2.6.6. Punktowe elementy odblaskowe

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. Element odblaskowy (retroreflektor), będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwą odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

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. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub srebrzysta, a dla oznakowania czasowego - żółta. Właściwości

punktowego elementu odblaskowego określa aprobatą techniczną, odpowiadającą wymaganiom POD-97.

2.6.7. 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 znakowania 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 znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5^o do 40^o C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od 0^o do 25^o C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40^o C.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru:

- szczotek mechanicznych wyposażonych w urządzenia odpylające oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- maszyn do śrutowania oznakowania,
- sprężarek,
- malowarek automatycznych,
- układarek mas termoplastycznych,
- sprzętu do badań, określonych w Specyfikacji.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 4.

4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

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-Q-79252 [2]. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umO\Y międzynarodowej [14] 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 [1] oraz zgodnie z prawem przewozowym

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady stosowania różnych rodzajów oznakowania poziomego

Poziome oznakowanie cienkowarstwowe należy stosować:

- do oznakowania objazdów tymczasowych,
- do oznakowania dróg bocznych,
- jako górna warstwa przy oznakowaniu dźwiękowym
- oznakowanie cienkowarstwowe żółte wszędzie tam gdzie oznakowane będą odcinki starej nawierzchni lub płyt betonowych a organizacja ruchu nie będzie wymagała zastosowanie innego wygrozdzenia,
- taśmy prefabrykowane żółte wszędzie tam gdzie oznakowane będą odcinki nowej nawierzchni a organizacja ruchu nie będzie wymagała zastosowanie innego wygrozdzenia,
- separatory drogowe wszędzie tam gdzie wymagane będzie oddzielenie dwóch pasów ruchu lub/i pasa ruchu od wykonywanych robót,

5.2. Warunki atmosferyczne

Wykonawca może rozpocząć roboty po stwierdzeniu, że warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót będą zgodne z warunkami określonymi dla odpowiedniego rodzaju farby lub materiału użytych do malowania. W czasie wykonywania oznakowania cienkowarstwowego temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C natomiast przy wykonywaniu oznakowania grubowarstwowego temperatura nawierzchni powinna wynosić co najmniej 10°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. Nierównomierności i/albo miejsca łatania 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 ustalić w Specyfikacji wymagania wobec materiału do znakowania nawierzchni.

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 Specyfikacji i zaakceptowanego przez Inspektora NadzoruKontraktu. Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha. Wykonanie znakowania powinno być dokonane nie wcześniej niż 4 tygodnie po ułożeniu nawierzchni bitumicznej.

5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, należy wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w Dokumentacji Projektowej, Instrukcji o znakach drogowych poziomych", Specyfikacji i wskazaniach Inspektora Nadzoru.

Do wykonania przedznakowania należy stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikami. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną. W przypadku odnawiania znakowania drogi (na odcinkach włączeniowych), gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z Dokumentacją Projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

5.6. Wykonanie znakowania drogi

5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami Specyfikacji, 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 mechanicznej farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch. Farbę należy nakładać równomierną warstwą zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inspektor Nadzoru na wniosek Wykonawcy.

5.6.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

Wykonanie znakowania 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 zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub 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%. Ilość zużytych kulek nie może się różnić od ustalonej wartości o więcej niż 20%. W przypadku mas termoplastycznych wszystkie większe prace powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi i 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 Inspektor Nadzoru na wniosek Wykonawcy. W przypadku dwuskładnikowych mas chemoutwardzalnych prace można wykonywać ręcznie, przy użyciu prostych urządzeń, np. typu "Plastomarker" lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

5.6.3. Wykonanie znakowania dźwiękowego (baretkowego)

Oznakowanie to należy wykonać w taki sposób, aby po najechaniu kołem samochodu rozlegał się warkoczący dźwięk. Uzyskać to należy przez malowanie grubowarstwowe krótkich odcinków długości około 10 cm i przerw o takiej samej długości. Podczas wykonywania oznakowania dźwiękowego należy przestrzegać zasad określonych odpowiednio w pt. 5.6.2 i pt. 5.6.3.

5.6.4. Wykonanie znakowania drogi za pomocą taśm prefabrykowanych

Taśmy prefabrykowane należy stosować przy tymczasowym oznakowaniu nowej nawierzchni w zakresie Specyfikacji D-M 00.00.00. Wykonanie znakowania za pomocą taśm prefabrykowanych powinno odbywać się w sposób zmechanizowany zgodny z instrukcją Producenta. Dopuszcza się wykonywanie oznakowania sposobem ręcznym dla takich elementów oznakowania jak strzałki, znaki poprzeczne i inne symbole o niewielkich wymiarach. Grubości taśm odblaskowych powinny być zgodne z ustaleniami z tolerancją 10%. Oznakowanie tymczasowe powinno być całkowicie usunięte. **W przypadku braku możliwości usunięcia oznakowania tymczasowego z warstwy ścieralnej należy usunąć oznakowanie razem z warstwą ścieralną i odtworzyć ją ponownie na koszt wykonawcy.**

5.6.5. Wykonanie znakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem. Przy wykonywaniu znakowania 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.

5.7. 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, piaskowania, śrutowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metodą frezowania.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej. Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 6. Każdy materiał używany przez Wykonawcę musi posiadać aprobatę techniczną.

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 [4] i PN-EN 1436/A1 [4a]. 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 m 2 do rozporządzenia [7].

6.3.1.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji β i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatycznymi.

Wartości współczynnika luminancji β powinny wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej 0,40, klasa B3
- żółtej, co najmniej 0,30, klasa B2

Wartości współczynnika luminancji β powinny wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- białej, co najmniej 0,30, klasa B2
- żółtej, co najmniej 0,20, klasa B1

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436 [4] przez współrzędne chromatyczności x i y , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne:

| Punkt narożny | | 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: | 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 $Q_d = L/E$, wg PN-EN 1436 [4] lub POD-2006, gdzie:

Q_d - współczynnik luminancji w świetle rozproszonym, mcd m^{-2} z lx^{-1} ,

L - luminancja pola w świetle rozproszonym, mcd/m^2 ,

E - oświetlenie płaszczyzny pola, lx .

Wartość współczynnika Q_d dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 do 30 dnia po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej 130 mcd m^{-2} z lx^{-1} , (nawierzchnie asfaltowe) klasa Q3
- żółtej, co najmniej 100 mcd m^{-2} z lx^{-1} , klasa Q2 (tymczasowe oznakowanie)

Wartość współczynnika Q_d dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania (w stanie suchym), w ciągu całego okresu użytkowania, barwy białej, co najmniej 100 mcd m^{-2} z lx^{-1} , (nawierzchnie asfaltowe) klasa Q3

6.3.1.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L , określany wg PN-EN 1436 [4] z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436/A1 [4a].

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14-30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej 200 mcd m-2 z lx-1,(nawierzchnie asfaltowe) klasa R4
- żółtej , co najmniej 150 mcd m-2 z lx-1, klasa R2 (tymczasowe oznakowanie)

Wartość współczynnika RL dla oznakowania eksploatowanego w ciągu 2 do 6 miesięcy w stanie suchym) po wykonaniu barwy białej, co najmniej 150 mcd m-2 z lx-1,(nawierzchnie asfaltowe) klasa R3

Wartość współczynnika RL dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesiąca(w stanie suchym) po wykonaniu barwy białej, co najmniej 100 mcd m-2 z lx-1,(nawierzchnie asfaltowe) klasa R2

Wykonując pomiary i odbiory na oznakowaniu o niecałkowitym i niejednorodnym pokryciu należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odbłasku o 20% niższe niż podane w SST

6.3.1.3. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg POD-2006 [4]. 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:

- świeżym, co najmniej 50 jednostek SRT,
- używanym, w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT.

Dla punktowych elementów odblaskowych badań szorstkości nie wykonuje się.

6.3.1.4. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania cienkowarstwowego oceniana jako stopień zużycia w 10stopniowej skali LCPC określonej w POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10] powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania: co najmniej 6. Taka metoda oceny znajduje szczególnie zastosowanie do oceny przydatności materiałów do poziomego oznakowania dróg. W stosunku do materiałów grubowarstwowych i taśm ocena ta jest stosowana dopiero po 2, 3, 4, 5 i 6 latach, gdy w oznakowaniu pojawiają się przetarcia do nawierzchni. Do oceny materiałów strukturalnych, o nieciągłym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje się. W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w noc i szorstkości.

6.3.1.5. Czas schnięcia oznakowania (wzgl. czas 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. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10].

6.3.1.6. 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, od 0,9 do 5 mm,

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 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 ustaleniem Specyfikacji, 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 (cienkowarstwowej), wg POD-2006[10],

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-2006 [10],
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z Dokumentacją Projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”[7],
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-2006 [10].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300x250x0,8mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji. W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inspektor Nadzoru może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w "Warunkach technicznych POD-2006" [10]. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

6.3.3. Badania wykonania znakowania poziomego z punktowych elementów odbłaskowych

Wykonawca wykonując znakowanie z prefabrykowanych elementów odbłaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie lub zgodnie z ustaleniem Specyfikacji, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, zgodnie z zaleceniami Specyfikacji,
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- wilgotności względnej powietrza,
- temperatury powietrza i nawierzchni,
- pomiaru czasu oddania do ruchu (schnięcia),
- wizualną ocenę liniowości przyklejenia elementów,
- równomierności przyklejenia elementów na całej długości linii,
- zgodności wykonania oznakowania z Rysunkami i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [3].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejanych elementów, w liczbie określonej w Specyfikacji, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inspektor Nadzoru Kontraktu może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w "Warunkach technicznych POD-2006 [10].Jeśli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

6.3.3. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania

| Lp. | Rodzaj wymagania | Jednostka | Materiały do znakowania | |
|-----|---|----------------------------|----------------------------|----------------------|
| | | | cienkowarstwowego | grubowarstwowego |
| 1. | Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania: - Rozpuszczalników organicznych - Rozpuszczalników aromatycznych - Benzenu i rozpuszczalników chlorowanych | % (mm) % (mm) % (mm) | ≤ 25 ≤ 8 0 | ≤ 2 - 0 |
| 2. | Współczynnik załamania światła kulek szklanych | Współcz. | > 1.5 | > 1.5 |
| 3. | Trwałość oznakowania wykonanego: - farbami wodorozcieńczalnymi - pozostałymi materiałami | Wskaźnik Wskaźnik | ≥ 6 ≥ 6 | ≥ 6 ≥ 6 |
| 4. | Czas schnięcia materiału na nawierzchni | h | ≤ 2 | ≤ 2 |
| 5. | Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu | miesiące | ≥ 6 | ≥ 6 |

6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z Dokumentacją Projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [7], 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.

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 wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m² (metr kwadratowy) dla malowanych elementów,
- ryczałt dla oznakowania tymczasowego

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbiór robót związanych z malowaniem następuje na podstawie szkicu i wyliczeń obmiaru, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru, deklaracji zgodności użytych materiałów (atestów), kontroli jakości robót malarskich wg punktu 6 oraz innych pomiarów uznanych przez Inspektora Nadzoru.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne z tolerancjami podanymi w punkcie 6.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Cena 1 m² wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.
- Inne roboty związane z oznakowaniem poziomym jezdni

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|----------------------|--|
| 1. PN-89/C-81400 | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport, |
| 2. PN-85/O-79252 | Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe |
| 3. PN-EN 1423 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwoślizgowe i ich mieszaniny) |
| 3a. PN-EN 1423/A1 | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1) |
| 4. PN-EN 1436 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg |
| 4a PN-EN 1436/a1 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1 |
| 5. PN-EN 1463-1 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe Część I : Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu |
| 5a. PN-EN 1463-1/A1 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe Część I: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu (Zmiana A1) |
| 5b. PN-EN 1463-2 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe Część 2: Badania terenowe |
| 6. PN-EN 1871 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne |
| 6a PN-EN 13036-4 (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. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu
11. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
13. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
14. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
15. 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)

D-07.02.01. OZNAKOWANIE PIONOWE

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego.

1.3. Zakres robót objętych ST

W zakres robót oznakowania pionowego wchodzi wykonanie i ustawienie następujących znaków pionowych:

a) oznakowania trwałego:

- Słupki z rur stalowych wraz z fundamentem i kapturkiem zabezpieczającym - wykonanie i zasypaniem dołów z ubiciem warstwami
- Znaki - tarcze z folii odblaskowej typu 2 o wymiarach zgodnych z grupą wielkości „średnie”, wraz z mocowaniami
- Znaki aktywne D-6

b) oznakowania na czas budowy.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|--|
| Grupa robót: | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej. |
| Klasa robót: | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |
| Kategoria robót: | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg. |

1.6 Określenia podstawowe

Znak pionowy - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" punkt 2.

2.2. Dopuszczenie do stosowania

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę i/lub rekomendację techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany „B” i wystawioną przez siebie deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [26]. Folie odbłaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać aprobatę i/lub rekomendację techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz deklarację zgodności wystawioną przez producenta. Słupki, blachy i inne elementy konstrukcyjne powinny mieć deklaracje zgodności z odpowiednimi normami.

W załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [25], podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych.

2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego "na mokro",
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Dla fundamentów należy opracować dokumentację techniczną zgodną z obowiązującymi przepisami. Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego należy wykonać z betonu lub betonu zbrojonego klasy, co najmniej C16/20 wg PN-EN 2061 [9]. Zbrojenia stalowe należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03264:1984 [7]. Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych należy wykonać zgodnie z normą PN-B03215:1998 [6]. Posadowienie fundamentów należy wykonać na głębokość poniżej przemarzania gruntu.

2.4. Konstrukcje wsporcze

2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniającą wymagania postawione w PN-EN 128991[16] i SST. Projekt wykonawczy konstrukcji wsporczych wykona i dostarczy Wykonawca do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru. Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym. Zakres dokumentacji powinien obejmować opis techniczny, obliczenia statyczne uwzględniające strefy obciążenia wiatrem dla określonej kategorii terenu oraz rysunki techniczne wykonawcze konstrukcji wsporczych. Parametry techniczne konstrukcji uzależnione są od powierzchni montowanych znaków i tablic oraz od ilości i sposobu ich usytuowania w terenie. W miejscach wskazanych przez projektanta inżynierii ruchu, gdzie występuje szczególne niebezpieczeństwo bezpośredniej kolizji z konstrukcją wsporczą, usytuowanie i jej dobór wymagają oddzielnych rozwiązań projektowych spełniających warunek bezpieczeństwa dla użytkowników dróg. W takich przypadkach należy stosować konstrukcje zabezpieczające bierne bezpieczeństwo kategorii HE, zgodne z PN-EN 12767 [15].

Obowiązkiem Wykonawcy jest dostarczenie Inspektorowi Nadzoru do zaakceptowania projektów konstrukcji wsporczych znaków pionowych oraz bramownic, w dostosowaniu do szczegółowych warunków panujących w miejscu usytuowania znaków.

Wyróżnia się trzy kategorie biernego bezpieczeństwa dla konstrukcji wsporczych:

- pochłaniająca energię w wysokim stopniu (HE),
- pochłaniająca energię w niskim stopniu (LE),

- nie pochłaniająca energii (NE).

2.4.2. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74200:1998, [22], PN-84/H 74220 [3] lub innej normy zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką: ± 10 mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury. Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez PN-H-84023.07 [5], lub inne normy. Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

2.4.3. Kształtowniki

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H-93010 [23]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem. Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według aktualnej normy uzgodnionej pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

2.4.4. Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN EN ISO 1461 [12] i PN-EN 10240 [12a]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 μm. Powierzchnia powłoki powinna być ciągła i jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

2.4.5. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

2.5. Tarcza znaku

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 10 lat.

2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 1 - 7 lat, z folią typu 2 - 10 lat, z folią pryzmatyczną - 12 lat

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- a) instrukcję montażu znaku,
- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- c) instrukcję utrzymania znaku.

2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku powinna być wykonana z :

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,2S mm wg PN-EN 10327 (U) [14]
- lub PN-EN 10292 (U) [13],
- blachy aluminiowej o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 48S-4:1997 [10],
- innych materiałów, np. tworzyw syntetycznych, pod warunkiem uzyskania przez producenta aprobaty i/lub rekomendacji technicznej.

Tarcza tablicy o powierzchni > 1 m² powinna być wykonana z :

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 10327 (U) [14] lub PN-EN 10292 (U) [13] lub z
- blachy aluminiowej o grubości min. 2 mm wg PN-EN 48S-4:1997 [10].

Grubość warstwy powłoki cynkowej na blaszce stalowej ocynkowanej ogniowo nie

może być mniejsza niż 28 /III (200 g Zn/m²).

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania podane w tablicy 1.

Przyjęto zgodnie z tablicą 1, że przy sile naporu wiatru równej 0,6 kN (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak, jak i samą tarczę znaku nie może być większe niż 25 mm/m (klasa TDB4).

Tablica 1 .Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych

| Parametr | Jednostka | Wymaganie | Klasa wg PN-EN 12899-1: 2005 |
|---|------------------------|--|---------------------------------|
| Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru | kNm-2 | $\geq 0,60$ | WL2 |
| Wytrzymałość na obciążenie skupione | kN | $\geq 0,50$ | PL2 |
| Chwilowe odkształcenie zginające | mm/m | ≤ 25 | TDB4 |
| Chwilowe odkształcenie skrętne | Stopień. m | $\leq 0,02$ $\leq 0,11$ $\leq 0,57$ $\leq 1,15$ | TDT1 TDT3 TDT5 TDT6* |
| Odształcenie trwałe | mm/m lub stopień. 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 |

* klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT 5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla

2.5.4. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcze znaków powinny spełniać także następujące wymagania:

- krawędzie tarczy znaku powinny być usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gięcie o promieniu gięcia nie większym niż 10 mm włącznie z narożnikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa - bez wgłęć, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna nierówność wynosi 1 mm/m
- - podwójna gięta krawędź lub przymocowane do tylnej powierzchni profile montażowe powinny usztywnić tarczę znaku w taki sposób, aby wymagania podane w tablicy 1 były spełnione a zarazem stanowiły element konstrukcyjny do montażu do konstrukcji wsporczej. Dopuszcza się maksymalne odkształcenie trwałe do 20 % odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie,
- tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60 μ m z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-88/C-81523 [4] oraz PN76/C-81521 [1] w zakresie

odporności na działanie mgły solnej oraz wody. Tarcze znaków i tablic o powierzchni $> 1 \text{ m}^2$ powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania:

- narożniki znaku i tablicy powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. [25] 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.

2.6. Znaki odblaskowe

2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się przez naklejenie na tarczę znaku lica wykonanego z samoprzylepnej, aktywowanej przez docisk, folii odblaskowej. Znaki drogowe klasy A, B, C, D, E, F, G, T i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego klasy U nie odblaskowe, nie są dopuszczone do stosowania na drogach publicznych.

Folia odblaskowa (odbijająca powrotnie) powinna spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

Lico znaku powinno być wykonane z:

- samoprzylepnej folii odblaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu 2 (folia z kulkami szklanymi lub pryzmatyczna) potwierdzonych uzyskanymi aprobatami i/lub rekomendacjami technicznymi,
- do nanoszenia barw innych niż biała można stosować: farby transparentne do sitodruku, zalecane przez producenta danej folii, transparentne folie ploterowe posiadające aprobaty i/lub rekomendacje techniczne,
- dopuszcza się wycinanie kształtów z folii 2 typu pod warunkiem zabezpieczenia ich krawędzi lakierem zalecanym przez producenta folii, - nie dopuszcza się stosowania folii o okresie trwałości poniżej 7 lat do znaków stałych, - folie o 2-letnim i 3-letnim okresie trwałości mogą być wykorzystywane do znaków tymczasowych stosowanych do oznakowania robót drogowych, pod warunkiem posiadania aprobaty i/lub rekomendacji technicznej i zachowania zgodności z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [25].

Minimalna początkowa wartość współczynnika odbłasku $R'(cd \cdot lx \cdot m^{-2})$ znaków odblaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54 [29], używając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicy 2.

Współczynnik odbłasku R' dla wszystkich kolorów drukowanych, z wyjątkiem białego, nie powinien być mniejszy niż 70 % wartości podanych w tablicy 2 dla znaków z folią typu 1 lub typu 2, zgodnie z publikacją CIE No 39.2 [28]. Folie odblaskowe pryzmatyczne (typ 3) powinny spełniać minimalne wymagania dla folii typu 2 lub zwiększone wymagania postawione w aprobacie technicznej dla danej folii. W przypadku oświetlenia standardowym iluminantem D 65 i pomiaru w geometrii 45/0 współrzędne chromatyczności i współczynnik luminancji β powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 2 i 3.

Tablica 2. Wymagania dla współczynnika luminancji β i współrzędnych chromatyczności x, y oraz współczynnika odbłasku R'

| Lp. | Właściwości | Jednostki | Wymagania: | |
|-----|---|-----------|---|---|
| 1 | Współczynnik odbłasku R' (kąt oświetlenia 5°, kąt obserwacji 0,33°) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej | cdlm2lx | typ 1 ≥ 50 ≥ 35 ≥ 10 ≥ 7 ≥ 2 $\geq 0,6$ ≥ 20 ≥ 30 | typ 2 ≥ 180 ≥ 120 ≥ 45 ≥ 21 ≥ 14 ≥ 8 ≥ 65 ≥ 90 |
| 2 | Współczynnik luminancji 13 i współrzędne chromatyczności x, y *) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej | - | typ 1 $\beta \geq 0,35$ $\beta \geq 0,27$ $\beta \geq 0,05$ $\beta \geq 0,04$ $\beta \geq 0,01$ $0,09 \geq \beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,17$ $0,18 \geq \beta \geq 0,12$ | typ 2 $\beta \geq 0,27$ $\beta \geq 0,16$ $\beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,01$ $0,09 \geq \beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,14$ $0,18 \geq \beta \geq 0,12$ |

*) współrzędne chromatyczności x, y w polu barw według tablicy 3

Tablica 3. Współrzędne punktów narożnych wyznaczających pola barw

| Barwa folii | | Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D65, geometria pomiaru 45/0 °) | | | |
|-------------------|---|--|-------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Biała | x | 0,355 | 0,305 | 0,285 | 0,335 |
| | Y | 0,355 | 0,305 | 0,325 | 0,375 |
| Żółta typ 1 folii | x | 0,522 | 0,470 | 0,427 | 0,465 |
| | Y | 0,477 | 0,440 | 0,483 | 0,534 |
| Żółta typ 2 folii | x | 0,545 | 0,487 | 0,427 | 0,465 |
| | v | 0,454 | 0,423 | 0,483 | 0,534 |
| Czerwona | x | 0,735 | 0,674 | 0,569 | 0,655 |
| | y | 0,265 | 0,236 | 0,341 | 0,345 |
| Niebieska | x | 0,078 | 0,150 | 0,210 | 0,137 |
| | v | 0,171 | 0,220 | 0,160 | 0,038 |
| Zielona | x | 0,007 | 0,248 | 0,177 | 0,026 |
| | v | 0,703 | 0,409 | 0,362 | 0,399 |
| Brązowa | x | 0,455 | 0,523 | 0,479 | 0,558 |
| | y | 0,397 | 0,429 | 0,373 | 0,394 |
| Pomarańczowa | x | 0,610 | 0,535 | 0,506 | 0,570 |
| | y | 0,390 | 0,375 | 0,404 | 0,429 |
| Szara | x | 0,350 | 0,300 | 0,285 | 0,335 |
| | x | 0,360 | 0,310 | 0,325 | 0,375 |

2.6.2. Wymagania jakościowe

Powierzchnia licowa znaku powinna być równa, gładka, bez rozwarstwień, pęcherzy i odklejeń na krawędziach. Na powierzchni mogą występować w obrębie jednego pola Średnio nie więcej niż 0,7 błędów na powierzchni (kurz, pęcherze) o wielkości najwyżej 1 mm. Rysy nie mają prawa wystąpić. Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż podane w p~ 2.6.3.

Lica znaków wykonane drukiem sitowym powinny być wolne od smug i cieni. Krawędzie lica znaku z folii typu 2 i folii przyrzątecznej powinny być odpowiednio zabezpieczone np. przez lakierowanie lub ramą z profilu ceowego. Powłoka lakiernicza w kolorze RAL 7037 na tylnej stronie znaku powinna być równa, gładka bez smug i zacieków. Sprawdzenie polega na ocenie wizualnej.

2.6.3 Tolerancje wymiarowe znaków drogowych

2.6.3.1 Tolerancje wymiarowe dla grubości blach

Sprawdzenie śrubą mikrometryczną:

- dla blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o gr. 1,25 - 1,5 mm wynosi – 0,14 mm,
- dla blach aluminiowych o gr. 1,5 - 2,0 mm wynosi – 0,10 mm.

2.6.3.2 Tolerancje wymiarowe dla grubości powłok malarskich

Dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubości 60 µm wynosi ±15 nm. Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808 [22].

2.6.3.3 Tolerancje wymiarowe dla płaskości powierzchni

Odchylenia od poziomu nie mogą wynieść więcej niż 0,2 %, wyjątkowo do 0,5 %. Sprawdzenie szczerlinomierzem.

2.6.3.4 Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

- wymiary dla tarcz znaków o powierzchni < 1m² podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 [25] są należy powiększyć o 10 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej ± 5 mm,
- wymiary dla tarcz znaków i tablic o powierzchni > 1m² podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 [25] oraz wymiary wynikowe dla tablic grupy E należy powiększyć o 15 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej ± 10 mm.

2.6.3.5 Tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzone przymiarem liniowym:

- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą ± 1,5 mm,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą ± 2 mm,
- kontury rysunku znaku (obwódka i symbol) muszą być równe z dokładnością w każdym kierunku do 1,0 mm

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku. Na znakach w okresie gwarancji, na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm 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 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - 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 - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach eksploatowanych istnienie takich rys 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 4 x 4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować. Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

2.6.4 Obowiązujący system oceny zgodności

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust 1 oraz art. 8, ust I ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych [30] wyrób, który posiada aprobatę i/lub rekomendację techniczną może być wprowadzony do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z aprobatą i/lub rekomendacją techniczną i oznakował wyrób budowlany zgodnie z obowiązującymi przepisami. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. [26] oceny zgodności wyrobu z aprobatą i/lub rekomendacją techniczną dokonuje producent, stosując system 1.

2.7. Oznakowanie aktywne

W ramach zadania planuje się wykonanie oznakowania przejść dla pieszych w technologii aktywnych znaków D-6.

Ogólny opis działania - podstawowe i jedyne źródło światła kasetonu D6 stanowią diody Led w postaci dwóch lamp Φ 100 mm świecących barwą żółtą (591 nm) o mocy łącznej 2 Watt zamocowane wewnątrz obudowy (kasetonu). Z boku znaku zamontowany czujnik pasywnej podczerwieni wraz z detekcją mikrofalową umożliwiający wykrywanie pieszego w rejonie strefy przejścia i załączający pulsowanie lamp. Sterownik mikroprocesorowy wraz z radiolinią umożliwia transmisję sygnału do drugiego znaku na odległość do 50 metrów, co powoduje, że podczas zadziałania jednego znaku sygnał wykrycia pieszego jest przesyłany do znaku po przeciwnej stronie jezdni, który również zaczyna pulsować. Zastosowana transmisja radiowa zabezpiecza przed możliwością braku komunikacji w przypadku zablokowania bezpośredniej widoczności znaków ze sobą. Całość zasilania jest z baterii słonecznej o mocy 50 Watt, z której energia magazynowana jest w akumulatorze żelowym umieszczonym w znaku. System zapewnia poprawną pracę przez cały rok bez potrzeby doładowywania akumulatora. Podane dane mocy oraz sposobu działania są przykładowe i dopuszcza się stosowanie innych rozwiązań pod warunkiem uzyskania efektu:

- Dobrej widoczność z dużej odległości
- Odporność na zmienne warunki atmosferyczne
- Brak kosztów eksploatacji – autonomiczne zasilanie Wyzwalanie za pomocą czujników ruchu w obszarze pieszego

2.8. Materiały do montażu znaków

Wszystkie łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć,

naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów. Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości. Łączniki powinny być ocynkowane ogniowo lub wykonane z materiałów odpornych na korozję w czasie nie krótszym niż tarcza znaku i konstrukcja wsporcza.

2.9. Przechowywanie i składowanie materiałów

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym, odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem. Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

Roboty związane z wykonaniem i ustawieniem oznakowania pionowego mogą być wykonane przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

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

- koparek kołowych lub koparek gąsienicowych,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych "na mokro", - środków transportowych do przewożenia materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

Pierwsze dwie pozycje dotyczą wykonawcy znaków bramowych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Transport kruszywa powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06712. Prefabrykaty betonowe - do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie prefabrykatów na środkach transportu powinno być symetryczne.

Wykonawca zapewni wszelkie warunki techniczne jak odpowiednie opakowanie i zabezpieczenie znaków i tablic przed powstaniem jakichkolwiek uszkodzeń w trakcie transportu. W szczególności warunki transportu uniemożliwią przesuwanie się przewożonych znaków i tablic, ich wzajemne obcieranie i uderzanie.

Znaki drogowe należy na okres transportu odpowiednio zabezpieczyć, tak aby nie ulegały przemieszczaniu i w sposób nie uszkodzony dotarły do odbiorcy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 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,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

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 Rysunkami oraz wymaganiami podanymi w „Instrukcji o znakach drogowych pionowych”.

5.2. 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 zgodne z Rysunkami lub wskazaniem Inspektora Nadzoru. Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

5.3 Prefabrykaty betonowe

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. kliniec i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi. Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m.

5.4. Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znak kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu "na mokro" lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205 [24]. Sposób posadowienia fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych zostanie zaproponowany przez Wykonawcę i uzgodniony z Inspektorem Nadzoru. 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 klasy B 15. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją kationową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

5.5. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z Rysunkami i Specyfikacją.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż $\pm 1\%$,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż $\pm 2\text{ cm}$,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni, krawędzi umocnionego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż $\pm 5\text{ cm}$, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Instrukcją o znakach drogowych pionowych.

5.6. Konstrukcje wsporcze

5.6.1. Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najechaniem

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych bramowych lub wysięgnikowych jedno lub dwustronnych, jak również konstrukcje wsporcze znaków tablicowych bocznych o powierzchni większej od $4,5\text{ m}^2$, gdy występuje możliwość bezpośredniego najechania na nie przez pojazd - muszą być zabezpieczone odpowiednio umieszczonymi barierami ochronnymi lub innego rodzaju urządzeniami ochronnymi lub przeciwdestrukcyjnymi, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inspektora Nadzoru. Podobne zabezpieczenie należy stosować w przypadku innych konstrukcji wsporczych, gdy najechanie na nie w większym stopniu zagraża bezpieczeństwu użytkowników pojazdów, niż najechanie pojazdu na barierę, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, SST lub Inspektor Nadzoru.

5.6.2. Łatwo zrywalne złącza konstrukcji wsporczej

W przypadku konstrukcji wsporczych, nie osłoniętych barierami ochronnymi - należy stosować łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne przekroje, złącza lub przeguby o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczone na wysokości od $0,15$ do $0,20\text{ m}$ nad powierzchnią terenu. Łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne złącza, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporczą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię. Wysokość części konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu górnej jej części od fundamentu, nie może być większa od $0,25\text{ m}$.

5.6.3. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego - przez konstrukcję wsporczą

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

5.6.4. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazów tablicowych, tablic przeddrogowskazowych, tablic szlaku drogowego, tablic objazdów itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach - odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadle do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd, nie może być mniejsza od $1,75\text{ m}$. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między nimi może być mniejsza.

5.6.5. Poziom górnej powierzchni fundamentu

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - górna część fundamentu winna być wyniesiona nad powierzchnię pobocza lub pasa dzielącego $0,05\text{ m} \pm 0,02\text{ m}$. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż $0,15\text{ m}$.

5.6.7 Barwa konstrukcji wsporczej

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanych. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

5.8. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku. Należy stosować elementy złączne o konstrukcji znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane. Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę. Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

5.9. Trwałość wykonania znaku pionowego

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

5.10. Montaż oznakowania aktywnego

Montaż oznakowania aktywnego powinien odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta (dostawcy) oznakowania aktywnego. Wszelkie odstępstwa powinny być konsultowane z producentem i akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5.11. Tabliczka znamionowa znaku

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z:

- a) numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1 [16],
- b) klasy istotnych właściwości wyrobu,
- c) miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji,
- d) nazwą, znak handlowy i inne oznaczeniem umożliwiające identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- e) znak budowlany „B”,
- f) numer aprobaty i/lub rekomendacji technicznej IBDiM,
- g) numer certyfikatu zgodności i numer jednostki certyfikującej.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż 30 cm². Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 5.

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, Inspektor Nadzoru może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą i/lub rekomendacją techniczną i z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów. Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

| Rodzaj badań | Liczba badań | Opis badań | Ocena wyników badań |
|-------------------------|--|--|--|
| Sprawdzenie powierzchni | Od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii | Powierznię zbadać nieuzbrojonym 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 |
| Sprawdzenie wymiarów | wyrobów liczącej do 1000 elementów | 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 Rysunkami (lokalizacja, wymiary, 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 słupki zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.4.
- zgodność i grubość blachy ze ST,

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne warunki dotyczące obmiaru robót podane są w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest:

- sztuka dla znaków konwencjonalnych, tablic drogowskich (oddzielnie dla każdej kategorii), znaków aktywnych.
- komplet dla obejm,
- sztuka dla słupków prowadzących
- ryczałt dla oznakowania na czas budowy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne warunki dotyczące odbioru robót podane są w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 8.

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

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.

Przed upływem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd znaków i wybraną grupę poddać badaniom fotometrycznym lica. Pozytywne wyniki przeglądu i badań mogą być podstawą odbioru pogwarancyjnego. Odbiór pogwarancyjny należy przeprowadzić w ciągu 1 miesiąca po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki dotyczące podstawy płatności podane są w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 9.

Cena wykonanego oznakowania pionowego obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- wykonanie projektów konstrukcji wsporczych oraz bramownic dla oznakowania pionowego,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie fundamentów,
- ustawienie słupków, konstrukcji wsporczych oraz bramownic,
- zamocowanie znaków, tablic drogowskazowych i przeddrogowskazowych,
- wykonanie oznakowania aktywnego,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów i badań wymaganych w ST,
- wykonanie oznakowania na czas budowy,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem oznakowania pionowego..

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

| | |
|----------------------|--|
| 1. PN-76/C-81521 | Wyroby lakierowane - badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości |
| 2. PN-83/B-03010 | Ściany oporowe - Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 3. PN-84/H-74220 | Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego zastosowania |
| 4. PN-88/C-81523 | Wyroby lakierowane - Oznaczanie odporności powłoki na działanie mgły solnej |
| 5. PN-89/H-84023.07 | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki |
| 6. PN-B-032 15: 1998 | Konstrukcje stalowe - Połączenia z fundamentami Projektowanie i wykonanie |
| 7. PN-B-03264 | Konstrukcje betonowe, żelbetowe. Obliczenia statyczne i projektowanie |

8. PN-EN 40-5 Słupy oświetleniowe. Część 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania
9. PN-EN 206-1 Beton Część I: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
10. PN-EN 485-4:1997 Aluminium i stopy aluminium - Blachy, taśmy i płyty. Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno
11. PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymaganie i badanie
12. PN-EN 10240 Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych
13. PN-EN 10292 Taśmy i blachy ze stali o podwyższonej granicy plastyczności powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
14. PN-EN 10327(U) Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
15. PN-EN 12767 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań
16. PN-EN 12899-1 Stałe, pionowe znaki drogowe - Część I: Znaki stałe
17. prEN 12899-5 Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 5 Badanie wstępne typu
18. PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
19. PN-EN 60598-1: 1990 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania
20. PN-EN 60598-2(U) Oprawy oświetleniowe - Wymagania szczegółowe Oprawy oświetleniowe drogowe
21. PN-H-74200: 1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane
22. PN-EN ISO 2808 Farby i lakiery - oznaczanie grubości powłoki
23. PN-91/H-9301O Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
24. PN-S-02205: 1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
25. Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 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)
26. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
27. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)
28. CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surface colors for visual signaling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej)
29. CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (powierzchniowy współczynnik odbłasku definicja i pomiary)
30. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881)
31. Stałe odbłaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009

D.07.05.01 BARIERY OCHRONNE STALOWE

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem barier ochronnych stalowych

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem barier ochronnych stalowych.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|--|
| Grupa robót: | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej. |
| Klasa robót: | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |
| Kategoria robót: | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg. |

1.6 Określenia podstawowe

1.3.1. Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.

1.3.2. Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

1.3.3. Bariera przekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm.

1.3.4. Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

1.3.5. Przekładka - element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości 100 ÷ 140 mm, umieszczony

między prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu lecz unoszona ku górze.

Pozostałe określenia podstawowe zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać bariery ochronne stalowe, ocynkowane, odpowiadające wymaganiom podanym w „Wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych” - GDDKiA, Warszawa, 2010. Bariery mają być zgodne z normą PN-EN 1317-2.

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Montaż barier wykonuje się ręcznie z zastosowaniem następującego sprzętu:

- zestawy sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
 - wibratory do pograżania słupków w grunt,
 - wiertnice do wykonywania otworów pod słupki,
 - drobne narzędzia do montażu
- oraz inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

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

Transport konstrukcji barier stalowych może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy śliskie (szczególnie pasy profilowane) przewozić należy w opakowaniach tj., na paletach w wiązkach lub opakowaniach specjalnych. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy zgodnie z Dokumentacją Projektową wykonać następujące roboty przygotowawcze:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery.

5.2. Osadzanie słupków

Sposób osadzania słupków proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru. Słupki mogą być:

- wbijane w grunt urządzeniami specjalistycznymi lub wibromłotami,
- wprowadzane w otwory wykonane wiertnicami,
- osadzone w fundamentach betonowych,
- osadzone w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Dopuszczalne odchyłki osadzonych słupków wynoszą:

- odchylenie od pionu $\pm 1\%$,
- odchyłka w wysokości słupka ± 2 cm,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni ± 2 cm.

Sposób osadzania nie może prowadzić do naruszenia powłoki cynkowej.

5.3. Montaż bariery

Sposób montażu bariery proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru. Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu. Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery. Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe: czerwone - po prawej stronie jezdni, białe - po lewej stronie jezdni. Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami „Wytocznych stosowania drogowych barier ochronnych” - GDDKiA.

Do wykonanych barier należy przymocować osłony przeciwoślne zgodnie z instrukcją producenta. Lokalizacja osłon powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru:

- atest na konstrukcję drogowej bariery ochronnej zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN, zgodnie z punkt 2.

6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania bariery ochronnej z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- grubość ocynku,
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punkt 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punkt 5.2.2.,
- prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punkt 5.2.3.,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punkt 5.2.3.
- poprawność umieszczenia osłon przeciwoślennych.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanej bariery ochronnej oraz 1 sztuka elementów odblaskowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Podstawą płatności jest ryczałt. Cena ryczałtowa obejmuje wszystkie czynności opisane i przedstawione w całościowej dokumentacji technicznej kontraktowej. Cena ryczałtowa uwzględnia wykonanie robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących, wynikających z warunków realizacji danego zakresu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|--|---|
| 1. PN-88/H-84020 | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki. |
| 2. PN-91/H-93010 | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco. |
| 3. PN-91/H-93410 | Stal. Dwuteowniki równoległościennie IPE walcowane na gorąco. |
| 4. PN-73/H-93460/03 | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o R_m do 490 MPa |
| 5. PN-78/H-93461/28 | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne. |
| 6. „Wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych” | - GDDKiA, Warszawa, 2010. |
| 7. PN-EN 1317-1 | Systemy ograniczające drogę - Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań |
| 8. PN-EN 1317-2 | Systemy ograniczające drogę - Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych |

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników i oporników betonowych wystających i obniżonych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z wbudowaniem:

- Krawężników i oporników wystających,
- Krawężników i oporników obniżonych.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

Grupa robót: 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

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

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

1.6. Określenia podstawowe

1.6.1. Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

1.6.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- Krawężniki lub oporniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

2.3. Krawężniki betonowe

Do produkcji krawężników betonowych powinny być stosowane tylko takie materiały, których przydatność do stosowania została ustalona pod względem ich właściwości użytkowych. Wymagania dotyczące przydatności stosowanych materiałów producent powinien podawać w dokumentacji kontroli produkcji.

Wymagania wobec krawężników betonowych do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu przedstawiono w **tabeli 1** poniżej.

Tabela 1. Wymagania wobec krawężników betonowych do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu

| Lp. | Cecha | Załącznik normy PN-EN 1340 | Wymaganie | | |
|------|--|----------------------------|--|--------------------------|---|
| 1. | Kształt i wymiary | | | | |
| 1.1. | Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów krawężnika (różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego krawężnika nie powinna przekraczać 5 mm) * | C | Dopuszczalna tolerancja w % | Maksymalna odchyłka w mm | |
| | | | Dodatnia | Ujemna | |
| | Długość | | ±1 | +10 | -4 |
| | Powierzchnia | | ±3 | +5 | -3 |
| | Pozostałe części | | ±5 | +10 | -3 |
| 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 *) | 3U | Charakterystyczna 6,0 MPa; minimalna 4,8 MPa | | |
| 2.2. | Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy) | G i H | Pomiary wykonano na tarczy | | |
| | | | szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe | | Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne |
| | | | ≤ 20 mm | | ≤ 18 000 mm³/5 000 mm² |
| 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/ rozmarzanie z udziałem soli odladzającej - badanie warstwy ścieralnej - badanie warstwy konstrukcyjnej (dotyczy krawężników dwuwarstwowych) | D | Ubytek masy po badaniu w kg/m² | |
| | | | Średni | Maksymalny |
| | | | ≤ 0,5 kg/m² | ≤ 1,0 kg/m² |
| | | | ≤ 1,0 kg/m² | ≤ 1,5 kg/m² |
| 3.2. | Nasiąkliwość | E | Wartość średnia dla każdego krawężnika nie większa niż 4,0% | |
| 4. | Aspekty wizualne | | | |
| 4.1. | Wygląd | J | Wymaganie dotyczące warstwy wierzchniej | |
| | | | Rysy (poza drobnymi przytarciami transportowymi) widoczne „gołym okiem” | Niedopuszczalne |
| | | | Rozwarstwienia w krawężnikach dwuwarstwowych | Niedopuszczalne |
| | | | Uszkodzenia margłowe lub podobnie wyglądające pochodzące z zanieczyszczeń | Niedopuszczalne |
| | | | Naloty wapienne zwane potocznie wykwitami | Dopuszczalne |
| 4.2. | Tekstura i zabarwienie | J | Wymaganie dotyczące warstwy wierzchniej | |
| | | | Krawężniki o specjalnej teksturze | Zgodne z zatwierdzonym wzorem producenta i jednorodne w partii |
| | | | Zabarwienie | Zgodne z zatwierdzonym wzorem producenta i jednorodne w partii |
| | | | Tekstura | Zgodna z zatwierdzonym wzorem producenta i jednorodne w partii |
| | | | Ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, | Dopuszczalne |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | | spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia | |
|--|--|--|---|--|

*) W przypadku kontroli zgodności przeprowadzanej przez stronę trzecią (Przypadek II) dopuszczone są wymagania jak dla kontroli produkcji.

Producent jest zobowiązany do wydania oświadczenia o spełnieniu przez wyrób właściwości wymienionych w Tablicy 1 w oparciu o badania typu oraz wdrożony System Zakładowej Kontroli Produkcji.

Producent może grupować wyroby w rodziny na potrzeby prowadzonych badań zgodnie z p. 6.1 normy PN-EN 1340.

Każda partia dostarczonych na budowę krawężników powinna być oznaczona zgodnie pkt. 7 normy PN-EN 1340.

Wyprodukowane krawężniki zaleca się układać na paletach w pozycji wbudowania, z zastosowaniem podkładek drewnianych i taśm bandujących.

Krawężniki można składować na otwartej przestrzeni, na wyrównanym i odwodnionym podłożu.

2.4. Materiały na podsypkę i do zapraw

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej to na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować następujące materiały:

- a) cement powszechnego użytku wg. PN-EN 197-1,
- b) kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia G_F80, zawartości pyłów f₁₀,
- c) kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia G_C80-20, zawartości pyłów f_{Deklarowana} (max. do 10% pyłów),
- d) woda zgodna z normą PN-EN 1008 (bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną).

Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:4 (w stosunku wagowym).

Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, o masie np. 25 kg, można przechowywać do:

- a) 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- b) terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony luzem przechowuje się w specjalnych magazynach (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

2.5. Materiały na ławy

Do wykonania ławy podkrawężnikowej należy stosować beton, który po wykonaniu ławy uzyska klasę C12/15 według PN-EN 206-1 „Beton. Część 1 wymagania, właściwości, produkcja i zgodność” 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 $f_{1,5}$;
- kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620 kategorii uziarnienia GF85 i zawartości pyłów f_3 ;
- woda - 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.

2.6. Masa zalewowa

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 [13] lub aprobaty i/lub rekomendacji technicznej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [12].

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wykonanie koryta pod ławy

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.3. Wykonanie ław

Ławy betonowe w gruntach spoistych wykonuje się zwykle bez szalowania z zastosowaniem warstwy odsączającej z piasku grubości 5 cm. Przy gruntach sypkich ławę należy wykonywać w szalowaniu.

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalunku.

Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna wynosić S1 lub S2 według metody opadu stożka.

Beton rozścielony w szalowaniu powinien być zagęszczony i wyrównany, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13670.

5.2. Ustawienie krawężników betonowych

Na wykonanej ławie betonowej należy ustawić krawężnik na warstwie podsypki cementowo-piaskowej, o wilgotności optymalnej $\pm 2\%$ i grubości 3-5 cm po zagęszczeniu. Szerokość spoin pionowych między elementami powinna wynosić 5-10 mm. Spoiny nie wymagają wypełnienia. W przypadku konieczności uszczelnienia połączeń między krawężnikami spoina powinna być wypełniona masami elastycznymi przeznaczonymi do nawierzchni brukowych. Nie należy wypełniać spoin materiałami sztywnymi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-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 zgodności, deklaracje zgodności, ewentualnie badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.3.1. Badania odbiorcze krawężników

Badania odbiorcze krawężników oparto o normę PN-EN 1340 Załącznik B.

Rozróżnia się dwa przypadki:

- Przypadek I : Wyrób nie został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią;
- Przypadek II: Wyrób został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią.

Jeśli ma miejsce Przypadek II, badanie odbiorcze nie jest konieczne, z wyjątkiem sytuacji spornych.

W przypadku wątpliwości należy badać tylko sporne właściwości.

Wymagana liczba krawężników powinna być pobrana z każdej partii dostawy, w wielkościach nie przekraczających podanych poniżej:

- Przypadek I : 1000 m;

- Przypadek II: zależnie od okoliczności przypadku spornego, do 2000 m.

Krawężniki do badań powinny być reprezentatywne dla dostawy i powinny być pobrane równomiernie z całej dostawy.

Liczba krawężników przeznaczonych do pobrania z każdej partii powinna być zgodna z tabelą 2.

6.3.3. 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.

6.4. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary 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) Wymiary ław.
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.
Tolerancje wymiarów wynoszą:
- dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
- dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej.
- c) Równość górnej powierzchni ław.
Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.
Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
- d) Zagęszczenie ław.
Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m.
- e) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.3.4. Sprawdzenie ustawienia krawężników

| Właściwość | Metoda badania | Przypadek I | Przypadek II ³⁾ |
|----------------------------|----------------|-----------------|----------------------------|
| Wygląd | Załącznik J | 8 ¹⁾ | 4(16) ¹⁾ |
| Grubość warstwy ścieralnej | | 8 | 4(16) |
| Kształt i wymiary | Załącznik C | 8 ¹⁾ | 4(16) ¹⁾ |

| | | | |
|---|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Wytrzymałość na zginanie | Załącznik F | 8 | 4(16) |
| Odporność na ścieranie ⁴⁾ | Załącznik G lub H | 3 | 3 |
| Odporność na poślizg/poślizgnięcie ⁴⁾ | Załącznik I | 5 ¹⁾ | 5 ¹⁾ |
| Odporność na warunki atmosferyczne - nasiąkliwość - odporność na zamrażanie/ rozdmrażanie z udziałem soli odładowej ⁴⁾ | Załącznik E Załącznik D | 3 3 ⁵⁾ | 3 3 ⁵⁾ |
| ¹⁾ Te krawężniki mogą być użyte do dalszych badań. ²⁾ Punkt C.6 stosuje się tylko do krawężników z warstwą ścierną. ³⁾ Liczba w nawiasie odpowiada liczbie, która powinna być pobrana z partii w celu uniknięcia powtórzonego pobierania próbek w przypadku, gdy według kryteriów zgodności należy zbadać dodatkowe krawężniki w celu dokonania oceny zgodności. ⁴⁾ Badanie wymagane w przypadku wątpliwości lub sytuacji spornej ⁵⁾ W przypadku krawężników dwuwarstwowych badaniu należy poddać po 3 próbki dla warstwy fakturowej i konstrukcyjnej. | | | |

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- 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 1 cm,
- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy oraz ewentualnie wydłużenie ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem wg. D-04.05.01.,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej,
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- ew. zalanie spoin masą zalewową,
- zasypywanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
2. PN-EN 206-1 Beton. Część I: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-EN 197-1 Cement. Skład wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
4. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
5. 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.
6. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
7. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
8. PN-EN 13670 Wykonanie konstrukcji z betonu.

D-08.02.02. CHODNIKI Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodników z kostki betonowej, brukowej.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z budową wykonaniem chodników z kostki betonowej, brukowej.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|--|
| Grupa robót: | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej. |
| Klasa robót: | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |
| Kategoria robót: | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg. |

1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.3.

1.6.1. Betonowa kostka brukowa - prefabrykat betonowy wykonany z betonu niezbrojonego na spoiwie cementowym, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki:

- w odległości 50 mm od każdej krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazywać wymiaru poziomego mniejszego niż 50mm;

- całkowita długość kostki podzielona przez jej grubość powinna być mniejsza lub równa cztery.

UWAGA Tych dwóch wymagań nie stosuje się do elementów uzupełniających, czyli całych elementów, lub ich części, które są stosowane do uzupełnienia i które umożliwiają uzyskanie obszaru całkowicie wybrukowanego.

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.1. Stosowane materiały

Do wykonania chodników z kostki brukowej należy stosować następujące materiały:

- kostka betonowa brukowa o grubości 8 cm,
- podsypka cementowo-piaskowa,
- piasek.

2.3. Kostka betonowa wibroprasowana

2.2.1. Wymagania ogólne

Należy stosować kostkę brukową o grubości 8 cm. spełniającą normę PN-EN 1338: 2005 „Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań”

Producent betonowej kostki brukowej w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały.

Kolor i kształt kostki powinien być ustalony z Inwestorem, o ile nie jest to określone w Dokumentacji.

2.2.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp. przedstawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu.

| Lp. | Cecha | Załącznik normy PN-EN 1338 | Wymaganie | | | |
|------|---|----------------------------|---|----------------|--------------------------------|--|
| 1 | Kształty i wymiary | | | | | |
| 1.1. | Dopuszczalne odchyłki od zadeklarowanych wymiarów kostki przy grubościach*) <100 mm ≥100 mm | C | Długość | Szerokość | Grubość | Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki ≤3 mm |
| | | | ±2 mm ±3 mm | ±2 mm ±3 mm | ±3 mm ±4 mm | |
| 1.2. | Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki >300 mm), przy długości pomiarowej *) 300 mm 400 mm | C | Maksymalna (w mm) | | | |
| | | | wypukłość | | wkłęsłość | |
| | | | 1,5 mm 2,0 mm | | 1,0 mm 1,5 mm | |
| 1.3. | Minimalna grubość warstwy ścieralnej (dotyczy kostek dwuwarstwowych) | C | 5 mm | | | |
| 2 | Właściwości fizyczne i mechaniczne | | | | | |
| 2.1. | Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu*) | F | Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa. Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa ani obciążenie niszczące mniejsze niż 250 N/mm | | | |
| 2.2. | Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy) | G i H | Pomiar wykonany na tarczy | | | |
| | | | szerokiej ściernej, wg zał. G normy | | Bohmego, wg załącznika H normy | |
| | | | <20 mm | | <18000 mm ³ /5000 | |

| | | | 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/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej | D | Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 0,5$ kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik $\leq 1,0$ kg/m ² |
| 3.2. | Odporność na zamrażanie/rozmarzanie po 150 cyklach przy rozrażaniu w wodzie lub 30 cyklach w 3% roztworze NaCl | Wg PN-B-06250 | Żadna kostka nie powinna mieć wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu mniejszej niż 2,9 MPa |
| 3.3. | Nasiąkliwość | E | Wartość średnia nie większa niż 5%, przy czym żaden pojedynczy wynik nie przekracza 5,5% |
| 4 | Aspekty wizualne | | |
| 4.1. | Wygląd | J | a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys (poza drobnymi przytarciami transportowymi) i odprysków b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne **) |
| 4.2. | Tekstura i zabarwienie ***) | J | a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzona przez odbiorcę c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne |

*) W przypadku kontroli zgodności przeprowadzanej przez stronę trzecią (Przypadek II) dopuszczone są wymagania jak dla kontroli produkcji.

**) Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawiać się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych

***) Barwiona może być warstwa ścierna lub cały element

Producent jest zobowiązany do wydania oświadczenia o spełnieniu przez wyrób właściwości wymienionych w Tablicy 1 w oparciu o badania typu oraz wdrożony System Zakładowej Kontroli Produkcji.

Producent może grupować wyroby w rodziny na potrzeby prowadzonych badań zgodnie z p. 6.1 normy PN-EN 1338.

W przypadku zastosowań kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w Tablicy 1 (np. na nawierzchniach nie narażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń normy PN-EN 1338.

Kostki kolorowe powinny być barwione pigmentami zgodnymi z PN-EN 12878.

2.2.3. Składowanie kostek

Każda partia dostarczonych na budowę betonowych kostek brukowych powinna być oznaczona zgodnie z pkt. 7 normy PN-EN 1338.

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Dopuszcza się pakowanie kostki bez palet lecz przy odpowiednio zwiększonej ilości rzędów taśm bandujących.

Na budowie palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.3. Podsyпка cementowo-piaskowa

Na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować następujące materiały:

- a) cement powszechnego użytku wg. PN-EN 197-1,
- b) kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 12522 kategorii uziarnienia G_F80, zawartości pyłów f₁₀,
- c) kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 12522 kategorii uziarnienia G_C80-20, zawartości pyłów f_{Deklarowana} (max. do 10% pyłów),
- d) woda zgodna z normą PN-EN 1008 (bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną).

Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:8 (w stosunku wagowym).

Cement w workach, o masie np. 25 kg, można przechowywać do:

- a) 10 dni w miejscach zadanych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- b) terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i

ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony luzem przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Dopuszcza się zastosowanie zamiast cementu:

- mieszanki wapna i spoiwa trasowego z kruszywem w stosunku wagowym 1:6,5
- mieszanki innych spoiw budowlanych i/lub drogowych z kruszywem w stosunku wagowym 1:4;
- inne specjalistyczne materiały przewidziane do stosowania w wykonawstwie nawierzchni brukowych.

2.4. Materiał do wypełniania spoin

Do wypełnienia spoin pomiędzy kostkami betonowymi należy stosować kruszywo drobne 0/2, wg. normy PN-EN 12522 kategorii uziarnienia G_F80, zawartości pyłów f₃.

Za zgodą Inspektora Nadzoru, można zastosować inne specjalistyczne materiały przewidziane do stosowania w wykonawstwie nawierzchni brukowych.

2.5. Materiały na podbudowę.

Podbudowę pod chodnik z kostki betonowej stanowi podbudowa z kruszywa łamanego wykonana zgodnie z SST D.04.04.02.

3. SPRZĘT

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

Nawierzchnię należy wykonywać za pomocą specjalnych maszyn do układania brukowej kostki betonowej lub ręcznie. Do zagęszczenia nawierzchni należy zastosować wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego, w celu ochrony przed uszkodzeniem lub zabrudzeniem kostek brukowych.

4. TRANSPORT

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

Brukową kostkę betonową można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed jej przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Transport piasku, podsypki cementowo-piaskowej powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu, wysuszeniu i zawilgoceniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.2. Koryto

Nie występuje. Kostkę betonową, zgodnie z dokumentacją układa się na podbudowie.

5.3. Podbudowa

Zgodnie z dokumentacją projektową, kostkę betonową układa się na podbudowie z kruszywa łamanego, wykonanej według SST D.04.04.02

5.4. Obramowanie

Do obramowania chodników z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki betonowe, obrzeża betonowe lub inne typy krawężników zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.5. Podsypka cementowo-piaskowa

Betonową kostkę brukową należy układać na podsypce cementowo-piaskowej. Podsypkę cementowo-piaskową o grubości 3 cm należy ułożyć bez zagęszczania przy wilgotności optymalnej $\pm 2\%$ na całej szerokości nawierzchni, pomiędzy krawężnikami lub obrzeżami na uprzednio wykonanej podbudowie. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

5.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych.

5.6.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania.

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek oraz desień ich układania powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.6.2. Warunki atmosferyczne.

Ułożenie chodnika z kostki na podsypce z mieszanek związanych spoiwem zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do $+5^{\circ}\text{C}$, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. materiałami ze słomy, papą itp.).

5.6.3. Ułożenie nawierzchni z kostek.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni. W celu zniwelowania ewentualnych różnic odcieni należy stosować zasadę jednoczesnego układania kostek z 3-4 palet.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3mm do 5mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawędziach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

5.6.4. Ubicie nawierzchni z kostek.

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Proces należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta, ale nie wcześniej niż po upływie 7 dni od daty produkcji kostki. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Całkowite ubicie nawierzchni z kostki na podsypce z mieszanek związanych spoiwem musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania spoiwa.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

5.6.5. Wypełnienie spoin.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 2 mm do 5 mm. W przypadku stosowania prostokątnych kostek brukowych zaleca się, aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić droбноziarnistym materiałem zgodnym z punktem 2.3 niniejszej SST.

Wypełnienie spoin polega na rozsypaniu warstwy materiału i wmieszczeniu go w spoiny na sucho lub po obfitym polaniu wodą, wmieszczeniu „papk” szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi lub stosować zalecenia producenta materiału.

W przypadku układania betonowej kostki brukowej jako cieków przykrawężnikowych lub przy obudowach studzienek, zaleca się spoinowanie kostek przy użyciu zaprawy cementowo-piaskowej w stosunku wagowym 1:4 lub innymi materiałami do szczelnego elastycznego wypełniania spoin (zgodnej z pkt. 2.3). Ponadto zalecane jest wypełnienie styku kostki i krawężnika szczelnym materiałem elastycznym np. masami bitumicznymi

W przypadku stosowania wypełnień sztywnych konieczne jest stosowanie odpowiednich dylatacji.

5.6.6. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

Nawierzchnię można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

Nie należy stosować środków odladzających przed upływem 28 dni od daty produkcji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.3. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ewentualnie badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ewentualnie wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punktach 2,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.3. Badania odbiorcze betonowej kostki brukowej.

Badania odbiorcze kostki brukowej oparto o normę PN-EN 1338 Załącznik B.

Rozróżnia się dwa przypadki:

- Przypadek I : Wyrób nie został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią;
- Przypadek II: Wyrób został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią – laboratorium posiadające odpowiednie kompetencje.

Jeśli ma miejsce Przypadek II, badanie odbiorcze nie jest konieczne, z wyjątkiem sytuacji spornych.

W przypadku wątpliwości należy badać tylko sporne właściwości.

Wymagana liczba kostki brukowej powinna być pobrana z każdej partii dostawy, w wielkościach nie przekraczających podanych poniżej:

- Przypadek I : 1000 m²;
- Przypadek II: zależnie od okoliczności przypadku spornego, do 2000 m².

Próbki do badań powinny być reprezentatywne dla dostawy i powinny być pobrane równomiernie z całej dostawy.

Liczba kostek brukowych przeznaczonych do pobrania z każdej partii powinna być zgodna z Tablicy 2.

Tablica 2. Plan pobierania próbek dla badań odbiorczych

| Właściwość | Metoda badania | Przypadek I | Przypadek II ³⁾ |
|---|--|-----------------|----------------------------|
| Wygląd | Załącznik J | 8 ¹⁾ | 4 (16) ¹⁾ |
| Grubość warstwy ścieralnej | C.6 ²⁾ | 8 | 4 (16) |
| Kształt i wymiary | Załącznik C | 8 ¹⁾ | 4 (16) ¹⁾ |
| Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu oraz obciążenie niszczące | Załącznik F | 8 | 4 (16) |
| Odporność na ścieranie ⁴⁾ | Załącznik G lub H | 3 | 3 |
| Odporność na poślizg/poślizgnięcie ⁴⁾ | Załącznik I | 5 ¹⁾ | 5 ¹⁾ |
| Odporność na warunki atmosferyczne: - nasiąkliwość - złuszczenie powierzchniowe ⁴⁾ - po 150 cyklach w wodzie lub 30 cyklach w 3% roztworze NaCl ⁴⁾ | Załącznik E Załącznik D PN-B-06250 | 3 3 8 | 3 3 8 |
| ¹⁾ Można użyć tych kostek brukowych do następnych badań. ²⁾ Punkt C.6 stosuje się tylko do kostek brukowych z warstwą ścieralną. ³⁾ Liczba w nawiasie odpowiada liczbie, która powinna być pobrana z partii w celu uniknięcia powtórnego pobierania próbek w przypadku, gdy według kryteriów zgodności należy zbadać dodatkowe kostki brukowe w celu dokonania oceny zgodności. ⁴⁾ Badanie wymagane w przypadku wątpliwości lub sytuacji spornej | | | |

6.4. Badania w czasie robót

6.4.1. Sprawdzenie podłoża w korycie i podbudowy.

Nawierzchnię z kostki betonowej układa się na wykonanej podbudowie z kruszywa łamanego. Przed rozścieleniem podsypki należy przeprowadzić wszystkie badania określone w SST D04.04.02.

6.4.2. Badania podsypki

Badania grubości podsypki przeprowadza się poprzez zdjęcie 2 kostek brukowych na każde 200 m² nawierzchni i pomiar grubości podsypki. Grubość podsypki powinna wynosić 3 cm. Dopuszczalne

odchyłki w grubości podsypki wynoszą ± 1 cm. (bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej). Sprawdzenie zagęszczenia podsypki wykonuje się poprzez sprawdzenie głębokości śladu stopy co 100 m² wykonanej podsypki. Stopa człowieka powinna pozostawiać ledwie widoczny ślad.

6.4.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami wg pkt. 5.6. niniejszej SST:

- położenie osi w planie – co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych; dopuszczalne przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm.
- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.5. Sprawdzenie cech geometrycznych

Cechy geometryczne nawierzchni z brukowej kostki betonowej oraz poprawność wykonania spoin należy oceniać na tablicy 3.

Tablica 3. Rodzaj i częstotliwość badań nawierzchni z kostki betonowej

| lp. | Badania | Częstotliwość badań | Tolerancje wykonania |
|-----|---|--|----------------------|
| 1 | Równość nawierzchni mierzone czterometrową łatą | co 25 m w osi i przy krawędziach oraz w punktach charakterystycznych | 8 mm |
| 2 | Spadki poprzeczne sprawdzone metodą niwelacji | co 50 m | $\pm 0,3\%$ |
| 3 | Niweleta nawierzchni | co 25 m w osi i przy krawędziach oraz w punktach charakterystycznych | +1 cm, -2 cm. |
| 4 | Szerokość nawierzchni | co 25 m w osi i przy krawędziach oraz w punktach charakterystycznych | ± 5 cm |
| 5 | Równoległość spoin *) | co 200 m | ± 1 cm |
| 6 | Szerokość spoin | 3 razy na 200 m ² | do 1 cm |
| 7 | Wypełnienie spoin | co 100 m ² | całkowite |

*) Równoległość spoin bada się poprzez rozpięcie 2 równoległych linek wzdłuż spoin pomiędzy kostkami betonowymi i pomiar ich odległości.

6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni

Wadliwie wykonane odcinki należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia kostek betonowych należy je wymienić na nowe.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m² (jeden metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta i przygotowanie podłoża – wg zasad zawartych w SST D.04.01.01.
- wykonanie podbudowy – wg zasad zawartych w SST D.04.04.02.
- podsypki pod nawierzchnię,
- wykonanie ławy pod krawężniki – wg zasad zawartych w SST D.08.01.01. i D.08.01.02.
- obrzeża – wg zasad zawartych w SST D.08.03.01.

Zasady odbioru tych robót są określone w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena za 1 m² wykonanej chodnika obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,
- rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo - piaskowej,
- ułożenie betonowej kostki brukowej z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w SST,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem nawierzchni z kostki betonowej brukowej.
- regulacja wysokościowa wjazdów urządzeń podziemnych

10. NORMY ZWIĄZANE

1. PN-EN 1338 - Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
2. PN-EN 12620 - Kruszywa do betonu.
3. PN-EN 197-1 - Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
4. PN-EN 13242 - Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym .
5. PN-EN 206-1 - Beton. Część I. Wymagania, właściwości produkcja i zgodność.
6. 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.
7. BN-68/8931-04 - Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

8. PN-EN 933-8 - Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.

9. PN-B-06250 - Beton zwykły.

D-08.03.01 OBRZEŻA BETONOWE

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowych obrzeży chodnikowych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z wbudowaniem betonowych obrzeży chodnikowych w ramach zadania: „Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.”

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|--|
| Grupa robót: | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej. |
| Klasa robót: | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |
| Kategoria robót: | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg. |

1.6 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podano w DM-00.00.00.

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.1. Stosowane materiały

Do ustawiania obrzeży chodnikowych należy stosować następujące materiały:

- betonowe obrzeża chodnikowe,
- podsypka cementowo-piaskowa (do ławy fundamentowej),
- zaprawa cementowo-piaskowa.

2.2. Obrzeża chodnikowe

Należy stosować obrzeża betonowe zgodnie z PN-EN 1340: 2004 „Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań” o następujących parametrach:

- odporność na warunki atmosferyczne B, D
- odporność na ścieranie I,
- wytrzymałość na zginanie T,

Producent obrzeży w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały.

2.3. Podsypka cementowo-piaskowa

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej to na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować następujące materiały:

- a) cement powszechnego użytku wg. PN-EN 197-1,
- b) kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 12620 kategorii uziarnienia G_F80, zawartości pyłów f₁₀,
- c) kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 12620 kategorii uziarnienia G_C80-20, zawartości pyłów f_{Deklarowana} (max. do 10% pyłów),
- d) woda zgodna z normą PN-EN 1008 (bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną).

Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:4 (w stosunku wagowym).

Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, o masie np. 25 kg, można przechowywać do:

- a) 10 dni w miejscach zaduszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- b) terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony luzem przechowuje się w specjalnych magazynach (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

2.4. Zaprawa cementowo-piaskowa

Zaprawa cementowo-piaskowa powinna spełniać wymagania podane w SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” punkt 2.5.

3. SPRZĘT

Do wytwarzania zaprawy cementowo-piaskowej należy wykorzystywać betoniarki. Pozostałe roboty związane z ustawieniem obrzeży chodnikowych należy wykonać ręcznie.

4. TRANSPORT

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

Obrzeża można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem po osiągnięciu wytrzymałości równej 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Transport podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy cementowo-piaskowej powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający ich zanieczyszczenie, wysuszenie i zawilgocenie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.2. Wykonanie ław

Koryto pod ławę należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 „Roboty ziemne budowlane”.

Ławy z podsypki cementowo-piaskowej wykonuje się ręcznie poprzez rozłożenie i zagęszczenie warstwy podsypki o grubości około 5 cm.

5.3. Wbudowanie obrzeży chodnikowych

Obrzeża chodnikowe należy ustawiać ręcznie bezpośrednio na ławie z podsypki cementowo-piaskowej

Szczeliny pomiędzy obrzeżami powinny mieć szerokość do 1 cm. Należy je całkowicie wypełnić zaprawą cementowo-piaskową.

Wbudowane obrzeża należy obsypać gruntem i zagęścić od strony przeciwnej niż projektowany chodnik.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania obrzeży chodnikowych:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów,
- sprawdzenie uszkodzeń,
- sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

Wszystkie badania należy wykonać dla 3 losowo wybranych obrzeży.

Badania te należy powtórzyć po każdej zmianie źródła dostaw, w przypadkach gdy wątpliwa jest jakość dostarczanych obrzeży oraz na wniosek Inspektora Nadzoru.

Badania żwiru i piasku należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Sprawdzenie koryta i ław

Wymiary i usytuowanie koryta należy sprawdzać co 50 m. Tolerancja dla wymiarów koryta i ław wynosi ± 2 cm. Badania podsypki cementowo-piaskowej należy przeprowadzić w miejscach wątpliwych.

6.2.2. Badania obrzeży

Badania obrzeży należy wykonywać zgodnie z punktem 6.1 dla 1 obrzeża na 300 mb.

Ustawienie obrzeży należy sprawdzać:

- ustawienie w planie - co 100 m,
- wysokość i równość górnej powierzchni - co 100 m,
- wypełnienie spoin - co 20 m.

Dopuszczalne tolerancje wbudowania obrzeży wynoszą:

- wysokości 1 cm,
- usytuowania w planie 5 cm (bez widocznych nierówności w linii prostej i załamań na łukach),
- równość górnej powierzchni 1 cm (pod 3 metrową łatą brukarską).

6.3. Zasady postępowania z wadliwie ustawionymi obrzeżami

Wadliwie wykonane odcinki obrzeży należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia obrzeży należy je wymienić na nowe.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m (jeden metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9. Cena za 1 m ustawionego obrzeża betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- wykonanie ławy,
- ustawienie obrzeży,
- wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem obrzeży betonowych.

10. NORMY ZWIĄZANE

1. PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
2. PN-EN 206-1 Beton. Część I: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-EN 197-1 Cement. Skład wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
4. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
5. 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.
6. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
7. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
8. PN-EN 13670 Wykonanie konstrukcji z betonu.

D. 08.07.01a PROGI ZWALNIAJĄCE NA JEZDNIACH

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem progów zwalniających wyspowych na jezdniach.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem progów zwalniających wyspowych wypukłych na jezdniach. Do oznakowania przyjąć progi zwalniające wyspowe z gumy odpornej na UV o wymiarach 1800x3000x0,65 mm. Progiem zwalniającym należy uzbroić każdy pas ruchu, w związku z tym na jedną lokalizację przypadają dwa progi zwalniające.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Próg zwalniający - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, wykonane zwykle w formie wygarbienia, wymuszające zmniejszenie prędkości.

1.4.2. Próg zwalniający liniowy - próg, obejmujący całą szerokość jezdni. Progi te mogą być wykonane jako listwowe lub płytowe.

1.4.3. Próg zwalniający wyspowy - próg wykonany w formie wysp, umieszczonych na jezdni. Progi te mogą być wykonane jako trapezowe lub łukowe.

1.4.4. Próg zwalniający listwowy - próg wykonany z elementu listwowego (jednolitego lub składanego z segmentów), ułożonego i zamocowanego na jezdni lub wbudowanego w nią.

1.4.5. Próg zwalniający płytowy - próg, wykonany w formie płyty poprzez odpowiednie ukształtowanie nawierzchni jezdni lub ułożenie i zamocowanie na niej odpowiednich elementów

1.4.6. Próg o zmniejszonej szerokości (próg skrócony) - próg liniowy, nie zajmujący całej szerokości ulicy, ze względu na potrzeby odwodnieniowe, np. zachowania ścieku wzdłuż krawężnika.

1.4.7. Próg zwalniający podrzutowy - próg o małej długości i stromej płaszczyźnie najazdowej, powodujący przy najejaniu silny podrzut pojazdu.

1.4.8. Długość progów - wymiar progów równoległy do osi jezdni.

1.4.9. Szerokość progów - wymiar progów prostopadły do osi jezdni w miejscu jego umieszczenia.

1.4.10. Wysokość progów - wymiar progów mierzony prostopadle do nawierzchni jezdni.

1.4.11. Nachylenie powierzchni najazdowej (zjazdowej) progów - nachylenie ukośnej lub łukowej powierzchni progów od strony najazdu (zjazdu), mierzone jako stosunek jej wysokości do długości.

1.4.12. Graniczna prędkość przejazdu przez próg - najwyższa prędkość, przy której samochód osobowy średniej wielkości (o masie 950 - 1050 kg) może przejechać przez próg bez wyraźnych niedogodności ruchu oraz bez zagrożenia bezpieczeństwa ruchu.

1.4.13. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [7] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [7] pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [7] pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania progu zwalniającego

2.2.1. Zgodność materiałów do wykonania progu z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania progu zwalniającego powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST, nawiązującymi do określonej konstrukcji progu.

2.2.2. Materiały do wykonania progu z gotowych wyrobów, produkowanych z różnych tworzyw

Materiały do wykonania progu z gotowych wyrobów, produkowanych z różnych tworzyw sztucznych, mieszanek gumowych, materiałów termoplastycznych itp. powinny być zgodne z aprobatą techniczną IBDiM, wydaną dla określonego typu progu.

Dostarczony próg powinien być kompletny, obejmujący wszystkie elementy składowe progu: najazdowe, środkowe, zjazdowe i skrajne oraz materiały mocujące je do nawierzchni, np. śruby i kołki rozporowe. W przypadku produkowania elementów progu w różnych kolorach (np. w kolorze czarnym, żółtym, białym, czerwonym) dostawa musi objąć wystarczającą liczbę poszczególnych elementów, niezbędną do przemiennego skonstruowania progu, zgodnego z dokumentacją projektową, SST lub instrukcją producenta.

Elementy progu powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, powinny mieć charakterystyki zgodne z tablicą 1.

Tablica 1. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego elementów progu zwalniającego z tworzyw

| Lp. | Właściwości | Wymagania |
|-----|--|---|
| 1 | Wygląd powierzchni zewnętrznej | Powierzchnia jednolita, bez uszkodzeń, barwa elementu jednolita |
| 2 | Uszkodzenia powierzchni | Nierówności i braki materiału nie większe niż 2 mm |
| 3 | Dopuszczalne odchyłki wymiarów elementu: – długości i szerokości – wysokości | ± 5 mm ± 2 mm |
| 4 | Dopuszczalne odchyłki od deklarowanej masy elementu | $\pm 0,1 \div 0,3$ kg |

Elementy progów, dostarczane z zasady na paletach, mogą być składowane na nich - pod wiatami, w magazynach lub na otwartej przestrzeni, jednowarstwowo.

2.2.3 Materiały do oznakowania poziomego progu

Materiały do poziomego oznakowania progu powinny odpowiadać wymaganiom SST D-07.01.01 [20].

Rodzaj wybranego materiału do poziomego znakowania dróg powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru

2.2.4. Materiały do oznakowania pionowego progu

Materiały do oznakowania pionowego progu powinny odpowiadać wymaganiom SST D-07.02.01 [21].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [7] pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania progów zwalniających

Wykonawca przystępujący do wykonania progów zwalniających, powinien wykazać się możliwością korzystania z drobnego sprzętu pomocniczego do ręcznego przymocowania progu do jezdni, według wymagań określonych w Aprobacie Technicznej lub instrukcji producenta.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [7] pkt 4.

4.2. Transport materiałów do wykonania progów zwalniających

Transport materiałów do wykonania progów zwalniających powinien odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej (zazwyczaj może odbywać się dowolnym środkiem transportu, z wyrobami ułożonymi na paletach).

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [7] pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania progu zwalniającego

Konstrukcja progu zwalniającego powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub SST.

Próg należy wykonać w taki sposób, aby:

- nie był utrudniony przepływ wody wzdłuż ścieków przykrawężnikowych,
- wykluczone było powstawanie kałuży wody lub tafli lodu przed i za progiem,
- nie był ograniczony dostęp do urządzeń znajdujących się w jezdni lub pod nią (np. studzienek ściekowych, rewizyjnych),
- był odpowiednio oznakowany i oświetlony.

5.3. Roboty przygotowawcze

Sposób wykonania progu z gotowych wyrobów powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST i aprobatą techniczną. Materiały do wykonania progu powinny odpowiadać wymaganiom określonym w pkt 2.2.4.

Montaż progu powinien być wykonany przez przeszkolony personel Wykonawcy, według instrukcji montażu producenta i ew. aprobaty technicznej, ze zwróceniem uwagi na:

- stosowanie właściwej kolejności montażu poszczególnych elementów (skrajnych, środkowych, najazdowych, bocznych itp.),
- przemienne montowanie elementów progów dostarczonych w różnych kolorach (np. białych i żółtych lub czerwonych i czarnych),
- zastosowanie profilu stalowego (np. rury ocynkowanej) pod progiem, w kierunku poprzecznym do osi jezdni (jeśli jest przewidziany do wzmocnienia i usztywnienia progu),

- dostosowanie wymiaru progu do szerokości jezdni, z nieutrudnionym przepływem wody wzdłuż ścieków przykrawężnikowych,
- przymocowanie progu do nawierzchni jezdni, np. za pomocą wkrętów kotwiących i kołków rozporowych

5.4. Oznakowanie progu

5.4.1 Oznakowanie poziome progu

Oznakowanie poziome progu powinno być zgodne z dokumentacją projektową lub SST, a w przypadku niepełnych danych, zaproponowane przez Wykonawcę do akceptacji Inspektora Nadzoru. Materiały do wykonania oznakowania poziomego progu powinny odpowiadać wymaganiom pktu 2.4.7.

Sposób wykonania oznakowania poziomego progu powinien odpowiadać wymaganiom SST D-07.01.01 [20].

Próg zwalniający z gotowych wyrobów produkowanych z różnych tworzyw sztucznych może być oznakowany przez przemienne układanie gotowych elementów progu o różnych kolorach, np. czarnych i żółtych, po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru.

5.4.2. Oznakowanie pionowe progu

Oznakowanie pionowe progu powinno być zgodne z dokumentacją projektową lub SST i projektem organizacji ruchu.

Materiały do wykonania oznakowania pionowego progu powinny odpowiadać wymaganiom pktu 2.4.8.

Sposób wykonania oznakowania pionowego progu powinien odpowiadać wymaganiom SST D-07.02.01 [21].

Ze względu na konieczność skoordynowania oznakowania pionowego progu z oznakowaniem pionowym całej ulicy lub jej fragmentu, zaleca się traktować te roboty jako towarzyszące, ujęte w osobnych pozycjach kosztorysowych (niż próg).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [7] 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.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 2.

6.4. Badania wykonanych robót

Po zakończeniu robót należy sprawdzić wizualnie:

- konstrukcję, wygląd zewnętrzny i kompletność wykonania progu,
- ukształtowanie wysokościowe progu,
- możliwość przepływu wody przy progu, wzdłuż krawężników ulicznych,
- brak zagłębień przed i za progiem, w których powstawałyby kałuże wody lub tafle lodu,

- kompletność oznakowania poziomego i pionowego,
- zgodność oświetlenia progu z wymaganiami przepisów

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Częstotliwość badań | Wartości dopuszczalne |
|-----|---|--------------------------------------|---|
| 1 | Badanie wykonania nawierzchni progu lub montażu progu | | |
| | a) zgodność z dokumentacją projektową | Ocena ciągła | - |
| | b) położenie progu w planie (sprawdzenie geodezyjne) | W punktach charakterystycznych progu | Przesunięcie od osi projektowanej do 5 cm |
| | c) rzędne wysokościowe (pomierzone niwelacyjnie lub przymiarem linowym z poziomnicą) | W dwóch punktach progu | Odchylenia ± 1 cm |
| | d) równość profilu podłużnego i poprzecznego (kształtu progu) (pomierzone niwelacyjnie lub przymiarem z poziomnicą) | jw. | Nierówności do 8 mm |
| | e) sposób wykonania nawierzchni progu | wg pktu 5.4 | wg pktu 5.4 |
| | f) sposób wykonania progu z prefabrykatów betonowych lub żelbetowych | wg pktu 5.5 | - |
| | g) sposób montażu progu z gotowych wyrobów z tworzyw sztucznych | wg pktu 5.6 | - |
| 2 | Oznakowanie poziome progu | wg D-07.01.01 [20] | - |
| 3 | Oznakowanie pionowe progu | wg D-07.02.01 [21] | - |

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [7] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest szt. (sztuka) wykonanego progu zwalniającego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [7] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [7] pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 kpl progu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- sporządzenie i uzgodnienie projektu organizacji ruchu
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów,
- ułożenie kompletnej konstrukcji (nawierzchni) progu z wszystkimi czynnościami pomocniczymi (2 szt. na komplet),
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania 1 szt. progu zwalniającego nie obejmuje robót towarzyszących (oznakowania pionowego, oznakowania poziomego), które powinny są ujęte w innych pozycjach kosztorysowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Polskie Normy

- | | | |
|----|-----------------|--|
| 1. | PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek |
| 2. | PN-B-19701:1997 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 3. | PN-B-32250:1988 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 4. | PN-S-96014:1997 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania |

10.2. Branżowe Normy

- | | | |
|----|------------------|--|
| 5. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 6. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |

D-10.07.01 ZJAZDY NA GOSPODARSTW I NA DROGI BOCZNE

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Poprawa bezpieczeństwa na drogach Powiatu Gdańskiego poprzez modernizację dróg położonych na terenie Powiatu Gdańskiego w 2016 r.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zjazdów.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem zjazdów.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

| | | |
|------------------|------------|--|
| Grupa robót: | 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej. |
| Klasa robót: | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu. |
| Kategoria robót: | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg. |

1.6 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podano w DM-00.00.00.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2. Do wykonania zjazdów gospodarczych i na drogi boczne należy stosować następujące materiały:

- kostka betonowa brukowa wg D-05.03.23.
- podbudowa z mieszanki niezwiązanej wg ST D-04.04.02.
- podbudowa z mieszanki związanej cementem C_{1,5-2,0} wg ST D-04.05.01
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16W wg D-05.03.05a
- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 11S wg D-05.03.05b
- nawierzchnia z mieszanki niezwiązanej wg ST D-04.04.02.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3. Nawierzchnię zjazdów gospodarczych należy wykonywać sprzętem przeznaczonym do wbudowania poszczególnych asortymentów materiałów.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4. Transport należy prowadzić sprzętem przystosowanym do poszczególnych asortymentów robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi właścicielowi posesji fragment projektu i uzgodni z nim utrudnienia, jakie będą wynikały w czasie ich budowy. W przypadku, gdy właściciel posesji zgłosi zastrzeżenia co do szerokości, konstrukcji lub promieni wjazdowych, Wykonawca poinformuje o tym Projektanta, celem dokonania przez niego oceny zasadności i przeprowadzenia ewentualnych zmian w projekcie

Poszczególne materiały należy wbudowywać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o zasady podane w poszczególnych specyfikacjach technicznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Badania poszczególnych materiałów należy prowadzić zgodnie z ST odpowiadającym poszczególnym asortymentom robót. Dotyczy to zarówno badań przed przystąpieniem do robót, badań w trakcie robót jak i badań wykonanych elementów.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m² (jeden metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni zjazdów gospodarczych, dróg bocznych

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena za 1 m² wykonanej nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- wykonanie poszczególnych warstw podbudowy,
- wykonanie warstwy wiążącej i ścieralnej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- inne czynności bezpośrednio związane z wykonaniem zjazdów.
- regulacja wysokościowa wjazdów urządzeń podziemnych

10. NORMY ZWIĄZANE

Wykaz norm zamieszczona w:

- Kostka betonowa wg. D-05.03.23.
- Mieszanki niezwiązane wg ST D-04.04.02.
- Mieszanki związane cementem cementem C_{1,5-2,0} wg ST D-04.05.01

- Beton asfaltowy AC 16W - wg D-05.03.05a
- Beton asfaltowy AC 11S - wg D-05.03.05b

D-02.03.01.e: Ulepszone podłoże z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej georusztem

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania warstwy ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej (MN) stabilizowanej georusztem trójosiowym (heksagonalnym) w ramach budowy dróg powiatowych na terenie powiatu Gdańskiego. Grubość warstwy MN stabilizowanej georusztem po zagęszczeniu powinna wynosić 20 cm

W niniejszej ST przedstawiono wymagania dla konstrukcji warstwy ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej (MN) stabilizowanej georusztem trójosiowym (heksagonalnym).

Parametry georusztu podano w p. 2.6. Parametry kruszywa podano w p. 2.2.

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej georusztem.

1.4 Określenia podstawowe

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

1.4.2. Warstwa ulepszonego podłoża – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki niezwiązanej, która zapewnia uzyskanie wymaganych parametrów nośności i zagęszczenia pod podbudową nawierzchni drogowej oraz pozwala na uzyskanie wymaganej trwałości konstrukcji.

1.4.3. Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od $d=0$ do D), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg.

1.4.4. Stabilizacja kruszywa georusztem – poprawa parametrów (nośności i zagęszczenia) warstwy mieszanki niezwiązanej dzięki ograniczeniu możliwości przemieszczeń ziaren kruszywa pod działaniem obciążenia, wynikającemu z mechanizmu zazębienia tych ziaren w sztywnym georuszcie.

1.4.5. Zazębienie – mechanizm współpracy kruszywa i georusztu pod wpływem obciążenia, opierający się na unieruchomieniu ziaren kruszywa w sztywnych oczkach georusztu.

1.4.6. Geosyntetyk – płaski materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z tworzyw sztucznych stosowany w kontakcie z gruntem lub kruszywem.

1.4.7. Geosiatka ekstrudowana – dwuosiowa płaska struktura w postaci siatki, z otworami o kształcie kwadratu lub prostokąta znacznie większymi niż elementy składowe, i żebrami połączonymi w węzłach w procesie ekstruzji. Wiodące parametry opisujące geosiatkę to wytrzymałość na rozciąganie i odkształcenie przy zerwaniu.

1.4.8. Geosiatka zgrzewana – dwuosiowa płaska struktura w postaci siatki, z otworami o kształcie kwadratu lub prostokąta znacznie większymi niż elementy składowe, i żebrami połączonymi w węzłach w procesie zgrzewania lub spawania. Wiodące parametry opisujące geosiatkę to wytrzymałość na rozciąganie i odkształcenie przy zerwaniu.

1.4.9. Geosiatka przeplatana – dwuosiowa płaska struktura w postaci siatki, z otworami o kształcie kwadratu lub prostokąta znacznie większymi niż elementy składowe, i żebrami połączonymi w węzłach w procesie przeplatania. Wiodące parametry opisujące geosiatkę to wytrzymałość na rozciąganie i odkształcenie przy zerwaniu.

1.4.10. Georuszt dwuosiowy – płaska struktura w postaci rusztu, z otworami o kształcie kwadratu lub prostokąta znacznie większymi niż elementy składowe, o strukturze powstałej w wyniku rozciągania w dwóch kierunkach w podwyższonej temperaturze perforowanej taśmy polimeru, bez połączeń w węzłach w formie plecionej, zgrzewanej czy ekstrudowanej. Wiodące parametry opisujące Georuszt dwuosiowy to wytrzymałość na rozciąganie i odkształcenie przy zerwaniu.

1.4.11. Georuszt trójosioowy(heksagonalny) – płaska struktura w postaci rusztu, z otworami o kształcie trójkąta równobocznego, tworzącymi układ sześciokątów foremnych, o strukturze powstałej w wyniku rozciągania w trzech kierunkach w podwyższonej temperaturze perforowanej taśmy polimeru, bez połączeń w węzłach w formie plecionej, zgrzewanej czy ekstrudowanej. Wiodące parametry opisujące georuszt to sztywność radialna i współczynnik izotropii sztywności.

1.4.12. Geotkanina separacyjna (rozdzielająca) – materiał geotekstylny, w którym można wyodrębnić wątek oraz osnowę, powstały z przeplecenia ciągłych tasiemek z polimeru.

1.4.13. Geowłóknina separacyjna (rozdzielająca) – materiał geotekstylny, wykonany z włókien polimerowych połączonych mechanicznie - w wyniku igłowania (lub przesywania) lub termicznie w wyniku zgrzewania.

1.4.14. Funkcja stabilizacyjna – wykorzystanie georusztu trójosioowego (heksagonalnego) do ograniczenia możliwości przemieszczania się ziaren zaklinowanych w jego oczkach. Skuteczność stabilizacji związana jest ze sztywnością georusztu w płaszczyźnie kontaktu z ziarnami kruszywa. Istotne parametry georusztu trójosioowego pełniącego funkcję stabilizacyjną to sztywność radialna i współczynnik izotropii sztywności.

1.4.15. Funkcja zbrojeniowa – wykorzystanie geosyntetyku do nadania warstwie gruntu będącej z nim w interakcji wytrzymałości na rozciąganie. Interakcja z gruntem może się odbywać poprzez przenikanie ziaren lub poprzez mobilizację sił tarcia i zależy od indywidualnych właściwości geosyntetyku. Istotne parametry geosyntetyku pełniącego funkcję zbrojeniową to wytrzymałość na rozciąganie i odkształcenie przy zerwaniu.

1.4.16 Funkcja separacyjna (rozdzielająca) – wykorzystanie geotkaniny do odseparowania od siebie dwóch warstw różniących się od siebie uziarnieniem. Funkcja separacyjna obejmuje zarówno zapobieganie migracji drobnych cząstek przenoszonych w wyniku przepływu wody (np. zmiana poziomu wód gruntowych) jak i w wyniku oddziaływań dynamicznych (np. pompowanie drobnych frakcji w wyniku cyklicznych oddziaływań dynamicznych od ruchu).

1.4.17. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

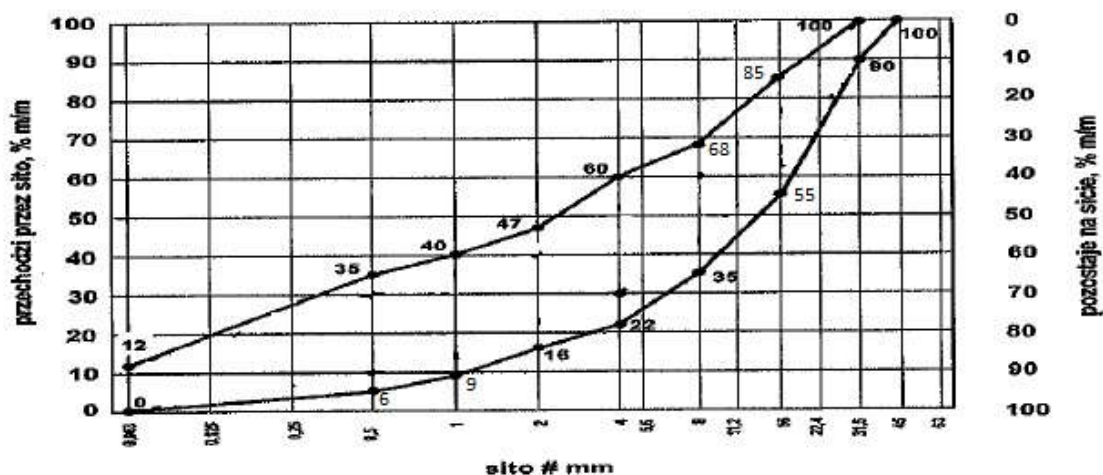
2.2 Kruszywo

Materiałem do wykonania warstwy ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej georusztem powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lekkiego lub kruszywo naturalne kruszone, uzyskane w wyniku przekruszenia kamieni narzutowych i otoczków (o wielkości powyżej 63mm).

2.3 Uziarnienie mieszanki niezwiązanej

Krzywa uziarnienia mieszanki niezwiązanej powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna mieszanki nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Krzywa uziarnienia mieszanki niezwiązanej, określona według WT-4 powinna, leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



Rysunek 1. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstwy ulepszanego podłoża stabilizowanego georusztem

2.4. Parametry mieszanki niezwiązanej

Mieszanki niezwiązane do wykonania warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego georusztem winny spełniać wymagania podane w Tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec mieszanki niezwiązanej do warstw ulepszanego podłoża stabilizowanego georusztem

| Rozdział w normie PN-EN 13285 | Właściwość | Wymagania wobec mieszanki niezwiązanej | Odniesienie do PN-EN 13285 |
|-------------------------------|--|--|----------------------------|
| 4.5 | Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierz. przekrusz. lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5 | C _{50/30} | Tabl. 7 |
| 4.3.1 | Uziarnienie mieszanek | 0/31,5 | Tabl. 4 |
| 4.3.2 | Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF | UF ₁₂ | Tabl. 2 |
| 4.3.2 | Minimalna zawartość pyłów: kategoria UF | LF _{NR} | Tabl. 3 |
| 4.3.3 | Zawartość nadziarna: kategoria OC | OC ₉₀ | Tabl. 4 i 6 |
| 4.4.1 | Wymagania wobec uziarnienia | Krzywa uziarnienia wg rys. 1 | Tabl. 5 i 6 |
| 4.5 | Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE*), co najmniej | 40 | – |

| | | | |
|-----|--|------------------|---|
| | Odporność na rozdrabnianie (dotyczy falki 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż: | LA ₄₀ | – |
| | Odporność na ścieranie (dotyczy falki 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria MDE | Deklarowana | – |
| | Mrozoodporność (dotyczy falki 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1 | F ₇ | – |
| | Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia Is=1,0 i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej | ≥ 60 | – |
| 4.5 | Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % wilgotności optymalnej wg metody Proctora | 80-100 | – |

Dodatkowo, jeżeli poziom zwierciadła wody gruntowej znajduje się poniżej 1 m od spodu warstwy ulepszonego podłoża, mieszanka niezwiązana powinna mieć wodoprzepuszczalność $k > 8$ m/dobę oraz zawartość ziarn przechodzących przez sito 0,063 mm poniżej 7% w celu zapewnienia odprowadzenia wody.

2.5. Woda

Należy stosować wodę wg PN-EN 1008-1.

2.6. Georuszt trójosiowy (heksagonalny)

Do wykonania robót należy zastosować georuszt trójosiowy (heksagonalny), z otworami o kształcie trójkąta równobocznego, tworzącymi układ sześciokątów foremnych, wykonany z polipropylenu (PP). Georuszt powinien być wyprodukowany w procesie perforacji i rozciągania w trzech kierunkach podgrzanej do odpowiedniej temperatury taśmy polipropylenowej. Węzły i żebra georusztu powinny stanowić integralną całość – nie dopuszcza się stosowania materiałów przeplatanych, zgrzewanych, spawanych, ekstrudowanych itp. w węzłach zgodnie z określeniami zawartymi w p. 1.4.

Georuszt trójosiowy powinien spełniać istotne dla funkcji stabilizacyjnej parametry podane w Tablicy 2. Sztywność radialna i podobne właściwości fizyczne powinny być deklarowane w taki sposób, że wartość nominalna +/- tolerancja reprezentuje 99,7% populacji, tj. 99,7% „przedziału tolerancji”.

Tablica 2. Wymagania wobec georusztu do warstwy ulepszonego podłoża

| L.P. | Parametr | Metoda badania | Jednostka | Wymagana wartość | Tolerancja |
|------|--|----------------|-----------|------------------|------------|
| 1 | Sztywność radialna przy odkształceniu 0,5% | TR 041 B.1 | kN/m | 390 | -75 |
| 2 | Współczynnik izotropii sztywności | TR 041 B.1 | - | 0,80 | -0,15 |
| 3 | Efektywność węzła | TR 041 B.2 | % | 100 | -10 |
| 4 | Rozmiar sześcioboku | TR 041 B.4 | mm | 80 | +/-4 |

Metody badań podane w Tablicy 2 opisane są w Raporcie Technicznym Europejskiej Organizacji Aprobata Technicznych EOTA nr TR41 z października 2012.

W związku z tym, że wymagania dla funkcji stabilizacyjnej geosyntetyku nie są objęte normami zharmonizowanymi, wymagane jest, aby georuszt zastosowany do wykonania warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego georusztem posiadał Europejską Aprobata Techniczną, potwierdzającą możliwość jego zastosowania w funkcji stabilizacyjnej. Wyrób dostarczony na budowę powinien posiadać oznakowanie CE.

Rozwiązania równoważne

Zgodnie z art. 29 ust. 2 ustawy „Prawo zamówień publicznych” Zamawiający dopuszcza stosowanie rozwiązań równoważnych opisanych poniżej. Rozwiązaniem równoważnym dla niniejszego zadania jest zastosowanie georusztów dwuosiowych w funkcji zbrojeniowej, spełniających następujące wymagania:

1. Georuszty o sztywnych węzłach powinny być wyprodukowane z pasma polipropylenu. Węzły georusztów powinny być sztywne i stanowić integralny element struktury georusztów. Oczka georusztów powinny być sztywne, tj. zachowywać kształt po przyłożeniu siły ukośnej w stosunku do kierunku produkcji georusztów. Nie dopuszcza się stosowania geosiatek/georusztów o węzłach przeplatanych, zgrzewanych, klejonych itp.
2. Georuszty powinny być odporne na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Nie powinny być wrażliwe na hydrolizę, powinny być odporne na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad oraz nie podlegać biodegradacji. Polimer tworzący georuszty powinien być odporny na działanie promieniowania ultrafioletowego.
3. Właściwości georusztów zostały podane w Tablicy 3.

Tablica 3. Właściwości georusztów dwuosiowych.

| L.P. | Parametr | Wartość/Rodzaj | Metoda badania |
|------|---|----------------|----------------|
| 1 | Polimer | Polipropylen | – |
| 2 | Wytrzymałość na rozciąganie, nie mniej niż [kN/m]: - wzdłuż pasma - w poprzek pasma | 40 40 | EN ISO 10319 |
| 3 | Odkształcenie przy zerwaniu, nie więcej niż [%]: - w obu kierunkach: | 12 | EN ISO 10319 |

W przypadku zastosowania georusztów dwuosiowych grubość **warstwy mieszanki niezwiązanej C50/30 0/31,5** należy zwiększyć o 10 cm.

2.7. Geotkanina separacyjna (rozdzielająca)

- a) Do wykonania robót należy użyć materiału geotekstylnego tkanego wykonanego z tasiemek polipropylenowych, w którym można wyodrębnić wątek oraz osnowę.
- b) Geotkanina stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami projektowymi powinna być odporna na czynniki środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych.
- c) Parametry mechaniczne i hydrauliczne podano w Tablicy 4.

Tablica 4. Parametry mechaniczne i hydrauliczne geotkaniny

| Parametr | Wartość | Tolerancja | Metoda badania |
|---|----------|--------------|----------------|
| Wytrzymałość na rozciąganie, co najmniej [kN/m] <ul style="list-style-type: none">• wzdłuż• wszerz | 15 15 | -1,5 -1,5 | EN ISO 10319 |
| Odkształcenie przy zerwaniu, nie więcej niż [%] <ul style="list-style-type: none">• wzdłuż• wszerz | 8 10 | ±2,4 ±3 | EN ISO 10319 |
| Statyczny opór na przebicie CBR, co najmniej [N] | 2000 | -200 | EN ISO 12236 |
| Opór na przebicie dynamiczne, nie więcej niż [mm] | 16 | +4,8 | EN ISO 13443 |
| Umowny wymiar porów O_{90} [μm] | 330 | ±99 | EN ISO 12956 |

- d) Geotkanina użyta jako warstwa separacyjna powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9001.
- e) Geotkanina powinna posiadać oznakowanie CE.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw z mieszanek niezwiązanych stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- b) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.
- c) prostych narzędzi ręcznych – np. noży, sekatorów – do docinania geosyntetyków w razie potrzeby

Stosowany przez Wykonawcę sprzęt powinien być sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

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

Wskazany jest transport samowyladowczy (samochody, ciągniki z przyczepami). Przy ruchu po drogach publicznych pojazd musi spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Geosyntetyki można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed mechanicznym uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże należy wyprofilować do wymaganych rzędnych, spadków i pochyleń, np. z zastosowaniem równiarki lub spycharki, wg odrębnych wymagań. Z podłoża należy usunąć wszelkie elementy mogące uszkodzić geosyntetyki podczas układania: korzenie, wystające kamienie itp.

Na wyprofilowanym podłożu należy sprawdzić czy spełnia ono parametry w zakresie nośności założone przez projektanta. Kontrolę taką należy przeprowadzić w taki sposób, aby nie doprowadzić do uszkodzenia czy skoleinowania niewzmocnionego podłoża. Zalecane jest wykorzystanie lekkiej płyty dynamicznej, należy unikać wprowadzania ciężkich pojazdów dla wykonania badania płytą statyczną.

W przypadku, jeżeli podłoże będzie miało nośność mniejszą, od założonej przez projektanta, należy zastosować jedną z następujących metod postępowania:

(a): Wykonać stabilizację gruntu rodzimego metodą „na miejscu” przy pomocy dowolnego spoiwa (wapno, spoiwo drogowe, cement lub popioły lotne). Rodzaj i ilość spoiwa oraz grubość stabilizowanej warstwy dobierze Wykonawca w taki sposób, aby możliwe było uzyskanie wymaganych parametrów w podłożu. W przypadku wykonania stabilizacji podłoża spoiwem, nie ma potrzeby stosowania geotkaniny separacyjnej pod warstwą georusztu.

lub

(b): Zwiększyć grubość warstwy mieszanki niezwiązanej stabilizowanej georusztem. Zwiększenie grubości warstwy dobierze Wykonawca w taki sposób, aby zapewnić wymaganą nośność na powierzchni tej warstwy.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania warstwy kruszywa stabilizowanego georusztem muszą być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.3. Przygotowanie mieszanki

Wykonawca na podstawie badań laboratoryjnych przygotowuje recepturę na wytworzenie mieszanki. Receptura obejmować będzie ustalenie mieszanych frakcji kruszywa oraz wilgotność optymalną dla mieszanych składników. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inżyniera.

5.4. Wytworzenie mieszanki

Wytworzenie mieszanki polegać będzie na wymieszaniu odpowiednich frakcji kruszywa (przewidzianych recepturą) z dodaniem wody, celem uzyskania wilgotności optymalnej dla wytworzonej mieszanki.

Potrzebną ilość wody dla mieszanki ustala się laboratoryjnie z uwzględnieniem wilgotności naturalnej kruszywa. Nawilżanie mieszanki powinno następować stopniowo w ilości nie większej niż 10 l/m³ do czasu uzyskania w mieszanke wilgotności optymalnej określonej laboratoryjnie.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

5.5. Ułożenie geosyntetyków

Na przygotowanym podłożu należy ułożyć warstwę geotkaniny separacyjnej. Pomiędzy sąsiednimi i kolejnymi pasmami geotkaniny należy zachować zakład o szerokości min. 0,5 m. Geotkaninę separacyjną można układać zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym do osi drogi, pod warunkiem zachowania wymaganych zakładów.

Bezpośrednio na geotkaninie należy ułożyć warstwę georusztu trójosiowego. Pomiędzy sąsiednimi i kolejnymi pasmami georusztu należy zachować zakład o szerokości min. 0,4 m. Georuszt trójosiowy można układać zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym do osi drogi, pod warunkiem zachowania wymaganych zakładów.

Należy zwrócić uwagę aby zakłady geosyntetyków były zachowane podczas układania kruszywa. Można to zapewnić stosując odpowiednie sposoby na utrzymanie geosyntetyków w niezmienionej pozycji, takie jak tymczasowe szpilki stalowe lub ułożenie niewielkich pryzm kruszywa.

5.6. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była zgodna z dokumentacją projektową.

Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 25 cm po zagęszczeniu.

Warstwy o grubości większej niż 25 cm należy wykonać w dwóch warstwach technologicznych.

Warstwa ulepszanego podłoża powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Bezpośrednio po wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie.

Kruszywo należy zagęszczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Zagęszczanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka warstwy ulepszanego podłoża przy przekroju daszkowym jezdni oraz od dolnej do górnej krawędzi warstwy ulepszanego podłoża przy przekroju o spadku jednostronnym. Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnianie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców warstwy ulepszanego podłoża powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi przy użyciu zróżnicowanego sprzętu. W pierwszej fazie zagęszczania należy stosować sprzęt lżejszy, a w końcowej sprzęt cięższy.

Zagęszczenie należy prowadzić do osiągnięcia zagęszczenia warstwy zgodnego z wymaganiami z p. 6.3.4.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

5.7. Utrzymanie warstwy ulepszanego podłoża

Warstwy ulepszanego podłoża po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Warstwa ulepszanego podłoża może być wykorzystywana tylko do sporadycznego, niezbędnego ruchu budowlanego, który nie może wywoływać w niej kolein. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową warstwę ulepszanego podłoża do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy ulepszanego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

5.8. Odcinek próbny

O ile dokumentacja wymaga wykonania odcinka próbnego, Wykonawca wykona go co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania mieszanki kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki kruszywa w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich wyrobów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m².

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mieszanek przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2 niniejszej ST.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji Deklarację Właściwości Użytkowych geosyntetyków wraz z próbkami materiałów. Podstawą do zatwierdzenia materiału może być wyłącznie poprawna Deklaracja Właściwości Użytkowych, zgodna z wymaganiami „Rozporządzenia PE 305/2011 ws. zharmonizowanych warunków wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych”. Inne dokumenty (np. karty materiałowe, wyniki badań wykonanych przez producenta, itp.) nie mogą być podstawą zatwierdzenia materiału.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie warstw z mieszanek niezwiązanych stabilizowanych georuszem

| Związanych / Stabilizowanych / Georustem | | | |
|--|--|---|--|
| L.P. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań | |
| | | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia warstwy przypadająca na jedno badanie (m2) |
| 1 | Uziarnienie mieszanki | 1 | 2000 |
| 2 | Zawartość wody | | |
| 3 | Zagęszczenie warstwy | 5 próbek na 10 000 m2 | |
| 4 | Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1 | dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa | |

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.3.3. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszance powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w Tablicy 3.

6.3.4. Nośność i zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie każdej warstwy kruszywa na georuszcie powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia zgodnie z wymogami PN-S-02205.

Kontrolę zagęszczenia warstw stabilizowanych można też oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg PN-S-02205 stosując płytę Ø30cm. W takim przypadku wynik modułu należy obliczać w zakresie obciążeń jednostkowych 0,15 – 0,25MPa i przyrostu odkształcenia odpowiadającemu temu zakresowi obciążeń jednostkowych doprowadzając obciążenie końcowe do 0,35MPa. Moduły odkształcenia oblicza się z następujących wzorów:

$$E_1 = \frac{3}{4} \frac{p}{s_1} D \quad E_2 = \frac{3}{4} \frac{p}{s_2} D$$

gdzie:

E_1 - moduł pierwotny odkształcenia [MPa],

E_2 - moduł wtórny odkształcenia [MPa],

Δp - różnica nacisków w cyklu obciążania w przedziale 0,15 – 0,25 MPa [MPa],

Δs_1 - przyrost osiadań w pierwszym cyklu obciążania [mm],

Δs_2 - przyrost osiadań w drugim cyklu obciążania [mm],

D - średnica płyty [mm] ($D = 300$ mm).

Wskaźnik odkształcenia $I_o = E_2/E_1$, charakteryzujący zagęszczenie, powinien być nie większy od przyjętego przez projektanta.

Wtórny moduł odkształcenia E2, charakteryzujący nośność, powinien być nie mniejszy od przyjętego przez projektanta.

Alternatywnie nośność warstwy można sprawdzić przy użyciu lekkiej płyty dynamicznej.

6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.2 ÷ 2.4. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych warstwy ulepszonego podłoża

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy ulepszonego podłoża podano w Tabelicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej warstwy z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej georusztem

| L.P. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość pomiarów |
|------|-----------------------------------|---|
| 1 | Szerokość warstwy | 10 razy na 1 km |
| 2 | Równość podłużna | co 25 m łąką |
| 3 | Równość poprzeczna | 10 razy na 1 km |
| 4 | Spadki poprzeczne | 10 razy na 1 km |
| 5 | Rzędne wysokościowe | co 20 m |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie | co 100 m |
| 7 | Grubość warstwy | Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ² |
| 8 | Nośność i zagęszczenie warstwy | co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m |

6.4.2. Szerokość

Szerokość warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +15 cm, -10 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość warstwy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w Dokumentacji Projektowej.

6.4.3. Równość

Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4-metrową łąką, zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne warstwy należy mierzyć 4-metrową łąką. Nierówności warstwy nie mogą przekraczać 15 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją +/- 0,7 %.

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2 cm, +1 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi warstwy

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 10 cm.

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż ± 10 %.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne warstwy

Wszystkie powierzchnie warstwy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm i nie zapewnia podparcia warstwowi wyżej leżącemu, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć warstwę przez spulchnienie jej na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość warstwy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest m²(metr kwadratowy) wykonanej warstwy o grubości cm z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej georusztem.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST 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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie prowadzonych robót,
- zakup i dostarczenie materiałów do wykonania warstwy ulepszanego podłoża,
- dostarczenie sprzętu niezbędnego do wykonania warstwy ulepszanego podłoża,
- przygotowanie podłoża, w tym ewentualne doprowadzenie go do wymaganej nośności,
- opracowanie recepty na wykonanie mieszanki z kruszywa,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- wykonanie odcinka próbnego,
- rozłożenie geosyntetyków,

- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie warstwy ulepszonego podłoża w czasie robót,
- odwodnienie terenu na czas prowadzenia robót,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

| | |
|-------------------|---|
| PN-EN ISO 14688-1 | Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: |
| PN-EN ISO 14688-2 | Oznaczanie i opis |
| PN-EN 13249 | Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów Część 2: zasady klasyfikowania Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych) |
| PN-EN 933-1 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego |
| PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości |
| PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren |
| PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym |
| PN-EN 1097-5 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności |
| PN-EN 1097-6 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości |
| PN-EN 1367-1 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| PN-EN 1744-1 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych |
| PN-EN 1744-1 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową |
| PN-EN 1097-2 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles |
| PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów |

| | |
|---------------|---|
| PN-EN 13285 | stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| PN-EN 13286-2 | Mieszanki niezwiązane. Wymagania |
| | Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora. |
| PN-EN 1008-1 | Woda zarobowa do betonu. |
| | Specyfikacja pobierania próbek |
| BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata |

10.2. Pozostałe dokumenty

1. Zalecenia producenta georusztu i geotkaniny dotyczące technologii wbudowania.
2. Raport techniczny Europejskiej Organizacji Aprobatach Technicznych (EOTA): „Non-reinforcing hexagonal geogrid for the stabilization of unbound granular layers by way of interlock with the aggregate”, TR 041, październik 2012.