

**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.  | 35  |
| D-01.03.02.  | Przebudowa kablowych linii energetycznych przy budowie dróg                        | 39  |
| D-02.01.01.  | Przebudowa sieci gazowych przy budowie dróg.                                       | 49  |
| D-02.01.01.  | Wykonanie wykopów w gruntach I-V kat.  | 65  |
| D-02.03.01.  | Wykonanie nasypów.   | 71  |
| D-04.04.02.  | Warstwy konstrukcyjne z mieszanek kruszyw niewiązanych zagęszczanych mechanicznie. | 79  |
| D-04.05.01   | Mieszanki związane cementem wg PN-EN 14227-1                                       | 93  |
| D-05.03.01.  | Nawierzchnia z kostki kamiennej  | 105 |
| D-05.03.23.  | Nawierzchnia z płyt betonowych   | 115 |
| D-06.01.01.  | Umocnienie powierzchniowe skarp humusem  | 119 |
| D-07.01.01.  | Oznakowanie poziome  | 123 |
| D-07.02.01.  | Oznakowanie pionowe  | 137 |
| D-07.07.01.  | Instalowanie systemów oświetleniowych  | 153 |
| D-08.01.01.  | Krawężniki i oporniki betonowe   | 173 |
| D-08.02.02.  | Chodniki z kostki brukowej betonowej   | 183 |
| D-08.03.01.  | Obrzeża betonowe   | 193 |
| D-10.07.01.  | Zjazdy do gospodarstw i na drogi boczne.   | 197 |



## DM-00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

„Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

#### 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: „Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu ze Specyfikacjami Technicznymi dotyczącymi robót drogowych, energetycznych 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 przejścia 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 cieków, 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,
- Kosztorys ofertowy i przedmiar robót
- Projekt docelowej organizacji ruchu,
- Projekt czasowej organizacji ruchu
- Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych,
- Przedmiar Robót,
- wersję elektroniczną projektu wykonawczego (w wersji nieedytowalnej),

### **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
- 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 obrębie 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 spisanyymi 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, poręcze, zapory, oświetlenie, światła ostrzegawcze, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności, itp. zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. 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 Inspektorowi Nadzoru 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 pyliste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowania. 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 i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych 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 jakimkolwiek 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 naprawy 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 i 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 postępem 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 Aprobat 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 wydobycia 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.

Eksploracja 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 o 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. Próbki 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 wymagany 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 obliguje 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 i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych 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 jednośnym 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 zamienne).
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. Pomiary 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 zestawiane 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 - Świadcstwo 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 cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### **9.2. Warunki 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 świateł, 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**

„Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

#### **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**

„Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew, karczowanie pni, karczowanie krzaków z pasa drogowego lub gruntów nieleśnych

#### **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**

##### **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 tlących 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.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

„Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

#### **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.

Rozbiórkę nawierzchni z płyt betonowych, betonowych, krawężników i obrzeży należy wykonać ręcznie lub mechanicznie. Ławy betonowe rozebrane będą przez rozkruszenie młotem pneumatycznym. Materiały z rozbiórki powinny być przetworzone i wykorzystane do nowych warstw, pozostałe odpady powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy przy zachowaniu przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach.

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.

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 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) – dla chodników, nawierzchni betonowych
- 1 m (metr bieżący) – dla krawężników i obrzeży,
- 1 szt. (sztuka) – dla znaków lub tablic drogowych, słupków drogowych,

## **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-01.03.02 PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII ELEKTROENERGETYCZNYCH PRZY BUDOWIE DRÓG.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

„Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z w/w dokumentacją

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną obejmuje prowadzenia robót elektrycznych dotyczących przebudowy i budowy linii kablowych nn-0,4kV oraz SN-15kV należących do

- ENERGA OPERATOR
- ENERGA OŚWIETLENIE

#### **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**

**Sieć elektroenergetyczna** – zespół połączonych wzajemnie linii i stacji elektroenergetycznych przeznaczonych do przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej.

**Linia elektroenergetyczna kablowa** – linia elektroenergetyczna o przewodach izolowanych, ułożonych bezpośrednio w ziemi lub też w odpowiednim tunelu, kanale, galerii, rurociągu itp.

**Przewód** – element służący do przekazywania energii lub informacji względnie do ochrony innych elementów linii.

**Napięcie** – napięcie międzyprzewodowe na które zbudowana jest linia.

**Trasa kabla** - linia łamana pokrywająca z dokładnością do 0,5m (w miejscu ułożenia zapasu szerokość pasa zajętego przez kabel jest większa i może wynosić do kilku metrów) rzeczywiste położenie kabla.

**Długość trasowa** - odległość mierzona między dwoma punktami po trasie kabla.

**Długość elektryczna** - rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma punktami na kablu mierzona wzdłuż osi kabla. Długość elektryczna jest równa długości trasowej powiększonej o dodatek długości na układanie kabla wzdłuż linii falistej (sfalowanie), uskoki pionowe, zapasy i wyprowadzenia na słupy, lub ściany, pomniejszona o skróty na silnych załomach trasy.

**Długość fabrykacyjna** - długość odcinka kabla w momencie zakupu.

**Zapas kabla** - dodatek długości kabla uzyskany przez ułożenie kabla w kształcie pętli lub zwojów.

**Wstawka** - nowy odcinek linii wbudowany w linię istniejącą bez obejścia równoległego (rozkładowego).

**Osprzęt elektryczny linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia rozgałęziania lub zakończenia kabli np. mufy, głowice, rozgałęźniki

**Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego

**Ośłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego

**Uziemienie ochronne** – uziemienie spełniające przypisaną mu funkcję w ochronie przeciwporażeniowej, uziemienie punktu neutralnego N, przewodu **PEN (P)** lub zacisku ochronnego,

**Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim** – zespół środków technicznych chroniących przed zetknięciem się człowieka z częściami czynnymi stwarzającymi zagrożenie porażeniowe prądem elektrycznym,

**Przewód PEN** – uziemiony przewód spełniający równocześnie funkcję przewodu ochronnego **PE** i przewodu neutralnego N,

**Przewód N** – przewód czynny wyprowadzony z punktu neutralnego układu prądu przemiennego, uczestniczący w przesyłaniu energii elektrycznej,

**Przewód ochronny PE** – uziemiony przewód nie podlegający obciążeniu prądami roboczymi, z którymi łączy się części przewodzące dostępne i który stanowi element ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania,

**Uziemienie** – połączenie elektryczne z ziemią; również instalacja uziemiająca w skład której może wchodzić: uziom, przewód uziemiający, zacisk probierczy lub szyna uziemiająca, a także przewód ochronny łączący zacisk lub szynę z częścią uziemioną.

**Uziemienie ochronne** – uziemienie spełniające przypisaną mu funkcję w ochronie przeciwporażeniowej; uziemienie punktu neutralnego N, przewodu **PEN** lub zacisku ochronnego;

**Uziemienie ochronno-robocze** – uziemienie spełniające funkcję uziemienia ochronnego i roboczego,

**Rezystancja uziemienia** – rezystancja między zaciskiem uziemiającym lub zaciskiem probierczym a ziemią odniesienia,

Pozostałe określenia są zgodne z normą PN-76/E-05125 i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne.

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt. 2.

### 2.2. Stosowane materiały.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu przebudowy kabli wg. zasad niniejszej ST są:

- **kabel nn-0,4kV**, w ramach rozwiązania kolizji stosować typy kabli przywołane bezpośrednio w dokumentacji projektowej, Kabel elektroenergetyczny o żyłach aluminiowych bądź miedzianych o izolacji polwinitowej z powłoką wypełniającą na ośrodku i powłocę polwinitowej bądź z polietylenu sieciowanego wg PN-E-90400; PN-HD 603
- **rury osłonowe**; o ściankach gładkich wykonanych z HDPE. Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Na przepusty kablowe dla kabli o napięciu do 1kV można



stosować rury z tworzyw sztucznych typu HDPE z gładkimi ściankami zewnętrznymi i wewnętrznymi o wymiarach podanych w DT oraz punkcie 5.5.1 niniejszej SST

- **kabel SN 15kV**, typu NA2XS(F)2Y z żyłami roboczymi wykonanymi z aluminium jako wiązka wielodrutowa okrągła o przekrojach zgodnych z DT z ekranem półprzewodzącym na żyłę roboczej. Izolacja kabla wykonana z polietylenu sieciowanego i żyłę powrotnej wykonanej z drutów miedzianych. Kabel z uszczelnieniem wzdłużnym i powłoką kabla z polietylenu termoplastycznego odpornego na UV. Kable przeznaczone do układania bezpośrednio w ziemi, przepustach, oraz powietrzu (układanie kabli na słupach).
- **Mufy kablowe**, mufy prefabrykowane hybrydowe, zimnokurczliwe bądź termokurczliwe ze złączkami aluminiowymi śrubowymi
- **głowice kablowe SN**; stosować głowice prefabrykowane silikonowe zimnokurczliwe bądź termokurczliwe, nasuwane z końcówkami aluminiowymi śrubowymi
- **złącza kablowe nn**, Złącza kablowe na napięcie nominalne sieci AC 230/400V, 50Hz i napięcie znamionowe izolacji 500V przystosowane do pracy w temperaturach od -25stC do +40st C w II klasie ochronności, stopniu ochrony nie mniejszym niż IP44 o odporności na zewnętrzne uderzenia mechanicznie IK10. W obudowie wykonanej z tworzywa termoutwardzalnego odpornego na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV, samogasnącego. Obudowa wyposażona w drzwiczki o kącie otwarcia minimum 180st. Drzwiczki zamykane minimum 3 punktowo za pomocą metalowych prętów. Wszystkie złącza kablowe wyposażone są w zamek składający się z cięgieł i klamki przystosowanej do zamykania za pomocą energetycznej wkładki bębnekowej masterkey i/lub kłódki.

Urządzenia należące do ENERGA-OPERATOR muszą spełniać wszystkie wymagania zawarte w standardach technicznych w sieci dystrybucyjnej ENERGA Operator Sp. Z o.o dostępnych na stronie internetowej operatora.

### 2.3. Składowanie materiałów:

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury osłonowe, kable, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo. Zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm i rur w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +20°C.

Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy. Bębny z kablami powinny być przechowywane w miejscach pokrytych dachem zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Piasek składować w pryzmach na placu budowy.

Materiały z rozbiórki oraz demontażu o ile nie przewidziane są do utylizacji należy przechowywać jak materiały nowe.

Materiały nie objęte niniejszą specyfikacją należy przechowywać zgodnie z wytycznymi producenta.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 3.

#### **3.2. Stosowany sprzęt.**

Sprzęt stosowany przy wykonaniu przebudowy i budowy to:

- samochód dostawczy 0,9t,
- samochód skrzyniowy 5t,
- samochód samowyładowczy do 5t,
- ciągnik kołowy 55-63kW,
- wibromłot elektryczny lub spalinowy do 3kW,
- spawarka transformatorowa do 500A.
- koparka, mini koparka
- koparko-ładowarka

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 4.

#### **4.2. Transport materiałów na plac budowy.**

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem. Kable należy przewozić na bębnach. Dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach. Bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodowych powinny być ustawione na krawędziach tarcz a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu. Umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać za pomocą żurawia. Dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80kg a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40 - krotna średnica zewnętrzna kabla.

### **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.**

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

Wykonywanie prac związanych z przebudową linii należących do ENERGA-OPERATOR winny spełniać wymagania zawarte w „standardach technicznych” ENERGA-Operator zawartych na stronie internetowej operatora lub standardy pozostałych właścicieli sieci.

## **5.2. Kolejność wykonywania robót**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru harmonogram wyłączeń linii, w porozumieniu z właścicielem linii, który uwzględni wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana przebudowa linii kablowych.

Głównymi właścicielami linii są: ENERGA-OPERATOR oraz ENERGA-OŚWIETLENIE,

## **5.3. Roboty przygotowawcze**

Podstawę wytyczenia trasy linii stanowi Dokumentacja Projektowa. Trasę linii określona w Dokumentacji Projektowej należy odtworzyć w terenie przed przystąpieniem do budowy. Wytyczenie trasy wykona przedsiębiorstwo geodezyjne. Przed przystąpieniem do prac należy w porozumieniu z działem eksploatacji linii zakładu energetycznego ustalić ewentualne warunki dodatkowe wykonania prac takie jak dopuszczalny czas i okres wyłączenia linii, konieczność zastosowania agregatów prądotwórczych dla tymczasowego zasilenia odbiorców oraz wykonywania ewentualnych tymczasowych obejść linii w sytuacji gdy niemożliwe jest kompleksowa przebudowa linii zgodnie z PW ze względu na zakres i kolejność prac ogólnodrogowych.

## **5.4. Roboty ziemne**

Wykopy pod linie kablowe należy wykonać ręcznie bądź mechanicznie. Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,4m. Zmian kierunku rowu należy wykonać po łuku. Jednocześnie wymaga się aby minimalny promień łuków nie był mniejszy niż: 0,5m dla kabli na napięciu 0,4kV. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu ewentualnej warstwy piasku oraz średnicy kabla odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż:

1,0,8m dla kabli o napięciu 15kV (1m na użytkach rolnych)

2,0,7m dla kabli o napięciu 0,4kV.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być składowany z jednej strony wykopu i jeżeli Właściciel gruntu sobie tego zażyczy to na folii tak aby nie zanieczyścić terenu. Skarpy rowu kablowego powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność, a ich zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie kabla, należy dokonać gruntem z wykopu lub piaskiem z dowozu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków), warstwami grubości od 15 do 20 cm zagęszczając ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić min 0,95 według BN-77/8931-12 dla kabli układanych w polu i w pasie drogowym do rowu odwadniającego oraz min  $I_s=0,97$  dla kabli układanych w pasie drogowym od rowu odwadniającego do poboczy (skarp) i  $I_s=1,00$  dla kabli układanych pod drogami, chodnikami, w pasie rozdziału i poboczach. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane Inwestora lub przez Inspektora Nadzoru.

## **5.5. Roboty instalacyjno – montażowe**

### **5.5.1. Montaż kabli w ziemi**

Przy układaniu kabli promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od: 20 krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli jednożyłowych o izolacji polietylenowej i powłoce z PCV, 15 krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli wielożyłowych. Kabla nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż 0stC w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1m i zasypać warstwą piasku 0,1m (lub w rurach osłonowych) a pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie. Kable powinny być ułożone w rowie w jednej warstwie. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 3% długości wykopu. Po obydwu stronach muf, zaleca się pozostawienie zapasu kabla, nie mniejszego niż 5m. Każdy

z krzyżujących się kabli z innymi kablami, należy chronić przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania na długości 0,5m, w obie strony osłoną otaczającą. Przy skrzyżowaniu kabli z drogami, kable należy chronić rurami osłonowymi z gładkimi ścianami z tworzywa typu:

|         |  |
|---------|--|
| HDPE110 | dla kabli nn 0,4kV do wielkości YAKXS 4x150                                  |
| HDPE160 | dla kabli nn 0,4kV dla kabli większych od YAKXS 4x240 oraz dla kabli SN 15kV |

Rury osłonowe do przepustów oraz układane pod drogami i zjazdami muszą być przystosowane dla takich lokalizacji wykonane z polietylenu wysokiej gęstości HDPE o sztywności obwodowej nie mniejszej niż 10 kN/m<sup>2</sup>, klasie odporności na ściskanie 750N oraz szczelności połączeń IP54.

Linie kablowe należące do ENERGA-OPERATOR należy układać z uwzględnieniem wszystkich uwag i uwarunkowań zawartych standardach technicznych w sieci dystrybucyjnej ENERGA Operator Sp. Z o.o. dotyczących układania linii kablowych SN i nn.

### 5.5.2. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej:

- > 0,7m przy układaniu linii kablowej o napięciu nn-0,4kV w terenie bez nawierzchni,
- > 0,9m przy układaniu linii kablowej o napięciu SN-15kV w terenie bez nawierzchni,
- > 1m przy układaniu linii kablowej nn-0,4kV i SN-15kV w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego innych niż drogi ekspresowe.
- > 1,2m przy układaniu linii kablowej nn-0,4kV i SN-15kV pod droga ekspresową

Rury należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1%. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Średnica wewnętrzna rury nie powinna być mniejsza niż 50mm i jednocześnie nie mniejsza niż 1,5-krotna zewnętrzna średnica kabla. Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur powinny być uszczelnione sznurem konopnym i gliną lub pianką poliuretanową.

### 5.5.3. Montaż osprzętu kablowego

Przy montażu muf należy zachować warunki: wykop powinien mieć szerokość nie mniejszą niż 1,5m a długość nie mniejszą niż 2,5m, poszczególne mufy powinny być przesunięte w stosunku do siebie o odległość równą co najmniej długości mufy z dodatkiem 0,5m.

### 5.5.4. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 15m oraz w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod jezdniami.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego bądź czerwonego w zależności od napięcia znamionowego linii kablowej. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0.5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable oraz wystawała po 50mm poza obrys kabla, lecz nie mniejsza niż 15cm.

Dla linii kablowych eksploatowanych przez ENERGA-Operator należy nad linią kablową ułożyć taśmę oznacnikową na 2 poziomach zgodnie ze standardami technicznymi Energaa-Operator dotyczącymi układania linii kablowych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt. 6.

Wykonywanie prac związanych z przebudową linii należących do ENERGA–OPERATOR winny spełniać wymagania zawarte w „standardach technicznych” ENERGA-Operator zawartych na stronie internetowej operatora lub standardy pozostałych właścicieli sieci.

### **6.2. Czynności kontrolne etapowe**

W czasie wykonywania robót należy wykonać czynności:

- sprawdzenie trasy linii kablowych
- sprawdzenie ciągłości żył i powłok kabli i zgodności faz
- pomiar rezystancji izolacji kabli (kable nn)
- próba napięciowa izolacji kabli (kable SN)
- pomiar rezystancji instalacji uziemiającej

### **6.3. Czynności kontrolne końcowe.**

Po zakończeniu robót należy wykonać czynności:

- Geodezyjne sprawdzenie trasy linii kablowych
- sprawdzenie ciągłości żył i powłok kabli i zgodności faz – dla każdego ułożonego odcinka linii kablowej przed podaniem napięcia
- pomiar rezystancji izolacji kabli - dla każdego ułożonego odcinka linii kablowej przed podaniem napięcia
- pomiar rezystancji instalacji uziemiającej – pomiar wykonać przy każdym przyłączanym do uziomu urządzeniu, - przy złączu, słupie
- badanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. Należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić min 0,95 według BN-77/8931-12 dla kabli układanych w polu i w pasie drogowym do rowu odwadniającego oraz min  $I_s=0,97$  dla kabli układanych w pasie drogowym od rowu odwadniającego do poboczy (skarp) i  $I_s=1,00$  dla kabli układanych pod drogami, chodnikami, w pasie rozdziału i poboczach. Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż 1 raz na 50mb ułożonej linii kablowej. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w projekcie, wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.
- geodezyjny pomiar powykonawczy ułożenia linii

### **6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach zostaną przez zamawiającego odrzucone i niedopuszczone do zastosowania.

Wszystkie elementy które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne". punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkę obmiarową budowy linii kablowych jest:

1 [kpl] komplet, dla osprzętu typu mufa, głowica, złącze  
1 [m] metr, dla układania przebudowy, bądź usunięcia linii kablowej, montażu rury osłonowej

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 8.  
Wykonywanie prac związanych z przebudową linii należących do ENERGA-OPERATOR winny spełniać wymagania zawarte w „standardach technicznych” ENERGA-Operator zawartych na stronie internetowej operatora lub standardy pozostałych właścicieli sieci.

### **8.2. Wymagane dokumenty**

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
2. Geodezyjną dokumentację powykonawczą,
3. Protokoły pomiarów elektrycznych i innych,
4. Protokół odbioru Robót zamykających podpisany przez Kierownika Projektu,
5. Protokół odbioru Robót przez właścicieli przebudowywanych linii.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Ceny za (budowę):

1 [mb] dla budowy linii kablowych obejmuje:

Zakup materiałów, wytyczenie trasy wykopu, lokalizację istniejącej linii kablowej, wykonanie ewentualnych przekładek kabla oraz jego zabezpieczenie rurami osłonowymi, ułożenie nowego odcinka linii kablowej wraz z wykonaniem podsypki piaskowej i ewentualnego odtworzenia bednarki, przecięcie kabla i założenie mufy z projektowanym kablem, zasypanie wykopu, odtworzenie nawierzchni, geodezja powykonawcza oraz pomiary kontrolne linii kablowej a także dokumentację powykonawczą

Dodatkowo w w/w pracach należy uwzględnić:

- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- prace przygotowawcze, geodezyjne i pomiarowe prace rozruchowo-regulacyjne,
- odwiezienie materiałów z rozbiórki na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- opłaty eksploatacyjne wymagane przez właściciela urządzeń,
- naprawy gwarancyjne.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

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

- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Płatność za metr linii danego przekroju, metr rury osłonowej, sztukę mufy, głowicy, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Przy wykonywaniu wykopów należy przewidzieć wymianę gruntu w celu uzyskania prawidłowego współczynnika zagęszczenia podłoża w miejscu wykopu. Zasypkę wykopów wykonać zgodnie z normą PN-S-02205 i zagęszczeniem jej według wymogów podanych w punkcie 2.11.4 normy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- [1]. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- [2]. PN-93/E-90400 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 0,6/1kV.
- [3]. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 0,6/1kV.
- [4]. PN-E-904011 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 15kV,
- [5]. PN-90/E-06401/01 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.
- [6]. PN-90/E-06401/02 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył.
- [7]. PN-90/E-06401/03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nieprzekraczające 0,6/1kV
- [8]. PN-90/E-06401/04 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Głowice wewnętrzne na napięcie powyżej 0,6/1kV
- [9]. PN-90/E-06401/05 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie powyżej 0,6/1kV
- [10]. PN-90/E-06401/06 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Głowice napowietrzne na napięcie powyżej 0,6/1kV
- [11]. PN-EN 50086-1:2001 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.
- [12]. PN-EN 50086-2-1:2001 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-1: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych sztywnych.
- [13]. PN-EN 50086-2-2:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-2: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych.
- [14]. PN-EN 50086-2-3:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-3: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych
- [15]. PN-EN 50086-2-4:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- [16]. PN-EN 50086-2-4/Ap1:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi
- [17]. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- [18]. PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
- [19]. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- [20]. PN-IEC 60050-195 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki.

- Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa.
- [21]. PN-IEC 60050-826 Międzynarodowy słownik elektryki.  
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
  - [22]. PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Zakres, przedmiot i wymagania ogólne.
  - [23]. PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Ustalenia ogólne charakterystyk.
  - [24]. PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
  - [25]. PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.
  - [26]. PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność długotrwała przewodów.
  - [27]. Pr PN-IEC 61140 Ochrona przed porażeniem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń elektrycznych.
  - [28]. PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy (kod IP).
  - [29]. PN-83/E-01240 Sprzęt elektrotechniczny i elektroniczny. Symbole graficzne zastępujące napisy ogólnego przeznaczenia.
  - [30]. PN-90/E-01242 Oznaczenia identyfikacyjne urządzeń i zakończeń przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego .
  - [31]. PN-91/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi.
  - [32]. PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem elektrycznym.
  - [33]. PN-IEC-60364-6-61 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu  
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
  - [34]. PN-EN-50110-1: 2001 Eksploatacja urządzeń elektrycznych.



## **D – 01.03.06. PRZEBUDOWA KOLIZJI GAZOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wszystkich robót dla gazowych dotyczących tematu pn. „Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową sieci gazociągowej i obejmują wykonanie przebudowy sieci gazociągowej zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Gazociąg – rurociąg wraz z wyposażeniem, służący do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych.

**1.4.2.** Sieć gazowa – gazociągi wraz ze stacjami gazowymi, układami pomiarowymi, połączone i współpracujące ze sobą, służące do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych, należące do przedsiębiorstwa gazowniczego.

**1.4.3.** Rura ochronna - rura dla zabezpieczenia gazociągu przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą, torem lub innym uzbrojeniem podziemnym.

**1.4.4.** Podpory ślizgowe - podparcia polietylenowe rur gazociągu w rurze ochronnej lub przejściowej.

**1.4.5.** Zasuwa - armatura wbudowana w gazociąg służąca do zamknięcia dopływu gazu dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka gazociągu.

**1.4.6.** Średnica nominalna - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.

**1.4.7.** Ciśnienie – nadciśnienie wewnątrz sieci gazowej mierzone w warunkach statycznych.

**1.4.8.** Ciśnienie robocze – ciśnienie, które występuje w sieci gazowej w normalnych warunkach eksploatacji.

**1.4.9.** Odległość bezpieczna - najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.

**1.4.10.** Spajalność - przydatność metalu o danej wrażliwości na spajanie do utworzenia w określonych warunkach spajania złącza metalicznie ciągłego o wymaganej użyteczności. Spajanie obejmuje: spawanie, zgrzewanie i lutowanie.

**1.4.11.** Spawanie - metoda spajania, w której łączone brzegi oraz spoiwo ulegają stopieniu.

**1.4.12.** Spoina - część spawanego złącza, składająca się wyłącznie z metalu stopionego podczas spawania t.j. ze stopionego materiału rodzimego i spoiwa.

**1.4.13.** Materiał rodzimy - materiał z którego wykonany jest przedmiot poddawany procesowi spajania.

**1.4.14.** Spoiwo - materiał dodatkowy przeznaczony do utworzenia spoiny.

**1.4.15.** Złącze spawane - połączenie dwóch lub więcej części wykonane za pomocą spawania.

**1.4.16.** Spawanie gazowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest płomień gazowy.

**1.4.17.** Spawanie łukowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest łuk elektryczny.

**1.4.18.** Spawanie ręczne - spawanie, w którym zarówno posuw elektrody lub drutu spawalniczego jak i przesuwanie źródła ciepła wzdłuż złącza odbywają się ręcznie.

**1.4.19.** Spoina montażowa - spoina łącząca części prefabrykowane w całość konstrukcyjną wykonaną w warunkach spawania montażowego.

**1.4.20.** Spoina zczepna - krótka spoina wykonana dla utrzymania części łączonych w położeniu odpowiednim do spawania.

**1.4.21.** Spoina ciągła - spoina ułożona na całej długości złącza.

**1.4.22.** Zgrzewanie - metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.

**1.4.23.** Zgrzewalność - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.

**1.4.24.** Złącze zgrzewane - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

**1.4.25.** Zgrzeina - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.

**1.4.26.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, oraz z dokumentacją projektową.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za zgodność ze Specyfikacją Techniczną, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Dla realizacji robót objętych dokumentacją należy opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia t.zw. „plan bioz” zgodnie z Dz. U. Nr 120 poz. 1126 z 2003r. oraz informacją dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zamieszczoną w projekcie budowlanym.

Roboty wykonać zgodnie z dokumentacją, obowiązującymi przepisami oraz zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót COBRTI – INSTAL.

Należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących przepisów BHP, szczególnie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47 poz. 401.

Montaż przewodów i uzbrojenia wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta wyrobów, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych z 1994r.

Materiały zastosowane do montażu instalacji muszą posiadać:

- aprobatę techniczną ITB lub COBRTI INSTAL,
  - atesty i dopuszczenia do stosowania w Polsce,
  - certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną.
- Aktualność atestów, aprobat technicznych, certyfikatów należy sprawdzić przed wbudowaniem lub zastosowaniem w obiekcie.

Dokumenty te muszą zostać przekazane Inwestorowi razem z protokołem odbioru końcowego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość i terminowość wykonywanych Robót oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, obowiązującymi przepisami oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Prace mogą wykonywać tylko osoby uprawnione. Prace wykonywać zgodnie z instrukcją organizacji i prowadzenia robót gazoniebezpiecznych i niebezpiecznych.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

### **2.2. Rury przewodowe**

- rury ciśnieniowe z polietylenu PE RC SDR 17 (PE100) do gazu wg PN-EN 1555-2 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Rury.

### **2.3. Rury ochronne**

2.3.1. Rury PE 100 SDR17 o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową.

2.3.2. Rury stalowe dwudzielne.

2.3.3. Uszczelnienie końcówek rur ochronnych – uszczelnienie należy wykonać po przez wypełnieniem końcówek pianką poliuretanową.

## **2.4. Armatura i kształtki**

Materiały zastosowane do przebudowy muszą być przeznaczone do gazu oraz spełniać wymagania Ustawy o wyrobach budowlanych (Dz. U. z dnia 30 kwietnia 2004 r.). Armatura i kształtki wbudowane w gazociąg powinny mieć wytrzymałość mechaniczną oraz konstrukcję umożliwiającą bezpieczne przenoszenie maksymalnych ciśnień gazu i naprężeń rur gazociągu.

W gazociągach układanych w ziemi korpusy armatury powinny być wykonane ze stali lub staliwa.

Armatura przewidziana w dokumentacji projektowej

## **2.5. Składowanie materiałów**

### **2.5.1. Rury przewodowe, ochronne i przejściowe**

Rury należy przechowywać w czystych i suchych pomieszczeniach, w położeniu poziomym, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem oraz spełnienie warunków bhp.

Rury można przechowywać w wiązkach lub luzem. Rury o średnicach poniżej 30 mm tylko w wiązkach.

Rury z tworzyw sztucznych PE należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

### **2.5.2. Armatura przemysłowa**

Armatura przemysłowa zgodnie z normą PN-92/M-74001 [29] powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

## **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 do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych**

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową łańcuchową 4,2 KM,
- koparkę podsiębierną 0,25 m<sup>3</sup> do 0,40 m<sup>3</sup>,
- spycharkę kołową lub gąsiennicową do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni,

### **3.3. Sprzęt do robót montażowych**

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód skrzyniowy od 5 do 10 t,
- przyczepę skrzyniową 3,5 t,
- sprężarkę spalinową o wydajności od 4 do 5 m<sup>3</sup>/min.,
- sprężarkę powietrzną spalinową 10 m<sup>3</sup>/min., 10 MPa,
- kocioł do podgrzewania asfaltu,
- urządzenie przewiertowe,
- instalację rurową do pneumatycznej próby wytrzymałości i szczelności,
- zespół prądotwórczy 2,5 kVA,
- barakowóz pomiarowy z AKP i UKP,
- pompę wirnikową spalinową 225 m<sup>3</sup>/h,

– pompę wysokociśnieniową 30 l/min.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## **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 rur przewodowych i ochronnych**

Rury przewozi się dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym, zabezpieczając je od uszkodzeń mechanicznych. W przypadku załadowania do wagonu lub samochodu ciężarowego więcej niż jednej partii rur, należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisów o ładowaniu i wyładunku wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP).

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

### **4.3. Transport armatury przemysłowej**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna ( $\leq$  DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

### **4.4. Transport elementów punktów pomiarów elektrycznych**

Elementy służące do pomiarów elektrycznych (płytki izolacyjne, gniazda wtykowe, tablice, przewody, puszki i inny osprzęt) należy przewozić krytymi środkami transportu w opakowaniach wg asortymentu i zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi.

### **4.5. Transport słupków punktów pomiarowych, kolumn wydmuchowych i płyt fundamentowych**

Elementy te mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Podłogę oraz ściany boczne i czołowe środka transportowego należy wyłożyć materiałem wyściółkowym (słomą lub wełną drzewną) w takiej ilości, aby elementy betonowe były zabezpieczone przed bezpośrednim stykaniem się z podłogą lub ścianami.

Wolną przestrzeń pomiędzy poszczególnymi elementami oraz między ścianami środka transportowego i ładunkiem należy dokładnie wypełnić materiałem wyściółkowym.

Słupki, zgodnie z BN-74/8976-01 [41] oraz płyty fundamentowe można układać warstwami, przekładając poszczególne warstwy materiałem wyściółkowym.

Kolumny wydmuchowe należy ustawiać w pozycji pionowej lub układać poziomo w jednej warstwie.

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót związanych z budową sieci gazowej uwzględniający wszystkie warunki określone w Dokumentacji Projektowej

## 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

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

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ścielnie przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

## 5.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02, PN-B-06050, PN-S-02205 oraz z instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur.

Do głębokości  $H=1,0$  m ściany wykopów bez umocnienia, przy głębokościach  $H>1,0$  m ściany wykopów umocnione.

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.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1,0 m dla komunikacji. Wyjście /zejście/ po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20,0 m.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykonanymi wykopami ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokość ok. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Ławy 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.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i głębokości wykopu.

Minimalna szerokość powinna wynosić  $S=0,8+Dr$ .

Przy wykonywaniu wykopów mechanicznie zaleca się pozostawić warstwę gruntu około 15 cm ponad projektowaną rzędną dna wykopu, warstwę tą usunąć ręcznie i następnie wykonać podsypkę. Grunt naruszony na dnie wykopu należy usunąć i uzupełnić piaskiem średnim odpowiednio zagęszczonym. Analogicznie należy postąpić w miejscach przegłębienia dna wykopu. Dno wykopu powinno być suche, nie rozluźnione i nie zamarznięte.

### Odspojenie i transport urobku.

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Nadmiar urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

### Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci gazowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót, przewiduje się zastosowanie wyprasek stalowych.

### Odwodnienie wykopu na czas budowy.

Ze względu na głębokość wykopów dla sieci gazowej nie przewiduje się konieczności odwadniania wykopów.

Jednak przy wykonywaniu robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych, np. przy dużych opadach atmosferycznych oraz wysokim poziomie wody gruntowej może zaistnieć konieczność okresowego lokalnego obniżenia poziomu wody gruntowej.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy sieci gazowej. Przy budowie gazociągu w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować następujące metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla przewodów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru.

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co około 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 4÷6 m montowane za pomocą wpłukiwanej rury obsadowej śr. 0,14 m.

Igłofiltrów wpłukiwać w grunt po jednej lub po obu stronach wykopu co 1,0 ÷ 1,5 m naprzemianlegle, w zależności od aktualnego poziomu wody gruntowej.

Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.

Po zainstalowaniu pierwszego zestawu igłofiltrów należy przeprowadzić pompowanie pompą roboczą w czasie 8 godzin celem sprawdzenia skuteczności działania igłofiltrów oraz sprawdzenia przyjętego rozstawu i ilości igłofiltrów na odwadnianym odcinku wykopu.

## **5.4. Podłoże.**

### **5.4.1 Podłoże naturalne.**

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2÷0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie 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.

Badania podłoża naturalnego dla sieci gazowej wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610.

### **5.4.2 Podłoże wzmocnione (sztuczne).**

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów niż te, które wymieniono w pkt 5.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
  - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp) o małej grubości po ich usunięciu;
  - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);

- w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
- w razie konieczności obetonowania rur.
- mieszane - złożone z podłoży wyżej wymienionych przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0,10 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka przewodu.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim na jednej czwartej powierzchni swojego obwodu.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10,0 cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 %.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie, dla przewodów z rur PE  $\pm 5$  cm.

#### **Zasyпка i zagęszczenie gruntu.**

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,30 m.

Zasypanie przewodów przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach;

etap II - po próbie szczelności wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką szalunków i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby przewód nie uległ zniszczeniu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w ST i zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205, PN-B-10736, PN-B-10725.

W terenie o nawierzchni utwardzonej (drogi, place składowe, parkingi) zasyпка rury powinna być zagęszczona do wskaźnika  $J_s=1,00$ .

W terenach zielonych zasyпка rury powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia  $J_s=0,97$ .

### **5.5. Roboty montażowe**

#### **5.5.1 Ogólne warunki układania przewodów.**

Przewody gazowe należy układać zgodnie z wymaganiami norm oraz z instrukcją montażową układania rurociągów dostarczoną przez producenta rur.

Rury układać napisami do góry, na podsypce piaskowej grubości 10cm. Nad przewodem – do wysokości 30 cm ponad wierzch oraz wokół rurociągu wykonać obsypkę piaskową.

Oznakowanie trasy gazociągu winno być zgodne z wymogami norm ZN-G-3001 do 3004.

Wzdłuż trasy sieci gazowej, na wysokości 40 cm nad górną tworzącą rury gazowej, ułożyć taśmę lokalizacyjno - ostrzegawczą koloru żółtego z wtopionym drutem wskaźnikowym miedzianym 1,5 mm<sup>2</sup> o szerokości B=200 mm z napisem „sieć gazowa”:

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

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.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin.

Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu z poziomu terenu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Poszczególne rury należy unieruchomić /przez obsypanie ziemią po środku długości rury/ i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania połączeń.

Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 2,0$  cm, spadek dna rury powinien być jednostajny, kierunek spadku musi być zachowany.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zamknięcie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

### **5.5.2 Warunki wykonywania połączeń przewodów rur PE.**

Rury z PE należy łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowo zgodnie z założeniami projektowymi.

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się aby:

zgrzewane rury miały tę samą średnicę i te same grubości ścianek,

rury były ustawione współosiowo,

końcówki rur były dokładnie wyrównane przed ich zgrzewaniem,

temperatura w czasie zgrzewania końców rur była w przedziale od 210-220°C (PE),

czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówki rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE), siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszenia.

Inne parametry takie jak: siła docisku przy rozgrzaniu i właściwym grzaniu powierzchni, czas rozgrzewania, czas dogrzewania, czas zgrzewania i chłodzenie, powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowania urządzenia zgrzewającego, należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu, (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyłek. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek określonych przez danego producenta.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym.

Montaż zasuw lub innej armatury należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta armatury.

### **5.5.3 Rury ochronne.**

Rury ochronne PE należy łączyć jak rury przewodowe

Wprowadzenie rury przewodowej do rury ochronnej należy wykonać za pomocą płóz pierścieniowych polietylenowych.

Końce rur ochronnych uszczelnić manszetami uszczelniającymi.

### **5.5.4 Zabezpieczenie antykorozyjne sieci gazowej i rur ochronnych.**

Ochronę przeciwkorozyjną należy wykonać zgodnie z instrukcją ZSG-00-I-006.

Do zabezpieczeń antykorozyjnych sieci gazowej i rur ochronnych należy zastosować materiały powłokowe z Wykazu materiałów powłokowych dopuszczonych do stosowania na sieciach gazowych. Pozostałe wymagania zgodnie z obowiązującymi przepisami - instrukcje ZSG-00-I-005; ZSG-00-I-006; ZSG-00-I-002 i instrukcje związane.

Rodzaje zastosowanych materiałów zgodnie z projektem.

### **5.5.5 Znakowanie uzbrojenia.**

Wbudowane uzbrojenie podziemne: armaturę, rury wydmuchowe należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z wymaganiami norm ZN-G-3001 do 3004. Tablice należy umieścić na



trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach, na wysokości 1,8 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia.

#### **5.5.6 Próba szczelności.**

Przed rozpoczęciem próby szczelności rurociąg należy przedmuchać po ułożeniu go w wykopie o ciśnieniu 0,1 MPa.

Wartości ciśnienia prób określono w oparciu o Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe. (Dz. U. Nr 97, poz. 1055 z późniejszymi zmianami):

- Gazociąg z tworzywa sztucznego po dostatecznym utwardzeniu złączy powinien być poddany próbie wytrzymałości i szczelności. Gazociąg powinien być poddany ciśnieniu nie mniejszemu niż iloczyn współczynnika 1,5 i maksymalnego ciśnienia roboczego, lecz nieprzekraczającemu iloczynu współczynnika 0,9 i ciśnienia krytycznego szybkiej propagacji pęknięć.

- Próbę wykonać w czasie 24 godzin manometrem precyzyjnym o zakresie wskazań 0-0,6%. Manometr nie może wskazywać spadku ciśnienia. Próba szczelności nie może być wykonywana przy temperaturze otoczenia mniej 0°C.

#### **5.5.7 Izolacje.**

Zewnętrzne powierzchnie konstrukcji betonowych należy zaizolować 2 x Abizolem „P” na uprzednio zagruntowanej 2 x Abizolem „R” powierzchni.

Powierzchnie izolowane powinny być równe, czyste, odtłuszczone i odpyłone. Wypukłości i wgłębienia na powierzchni podkładu nie powinny być większe niż 2 mm. Pęknięcia na powierzchni podkładu o szerokości większej niż 2 mm należy zaszpachlować kitem asfaltowym.

Izolacje należy układać w czasie bezdeszczowej pogody, temperatura otoczenia nie niższa niż +5o C.

Izolacja powinna stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do powierzchni.

#### **5.5.8 Roboty demontażowe.**

Roboty demontażowe nieczynnej sieci gazowej należy wykonać pod nadzorem użytkownika sieci.

Roboty demontażowe obejmują usunięcie z terenu budowy rur, armatury, zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej lub wg wskazań Inspektora Nadzoru

Wyłączone z eksploatacji odcinki rurociągów należy zdemontować.

Rury, armaturę z demontażu, nadające się do ponownego wbudowania, należy przekazać do użytkownika sieci. Pozostałe materiały Wykonawca usunie z placu budowy w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru

#### **5.5.9 Wytyczne dotyczące zasypiania i zagęszczenia wykopów**

Użyty materiał i sposób zasypiania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz ochrony przed korozją.

Gazociągi powinny być zasypywane warstwą ochronną ziemi nie zawierającej grud, kamieni i gnijących resztek roślinnych, do wysokości co najmniej 0,2 m w każdym miejscu ponad najwyższy punkt zewnętrznej powierzchni rury, zgodnie z zarządzeniem Nr 47 [69]. W obszarach zabudowanych powinna być umieszczona nad tą warstwą siatka ochronna z tworzywa sztucznego koloru żółtego o szerokości równej średnicy gazociągu, nie mniejszej jednak niż 0,4 m.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-68/B-06050 [3].

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić:

- pod pasem drogi, parkingami, zjazdami: do 50cm poniżej powierzchni robót ziemnych  $I_s \geq 1,0$
- chodniki, podwórka i inne. do 20 cm poniżej robót ziemnych  $I_s \geq 1,0$ , a od 20 do 50 cm poniżej robót ziemnych  $I_s \geq 0,97$ .

## **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. Kontrola, pomiary i badania**

#### **6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

#### **6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru w oparciu o normę BN-83/8836-02 [39] i zarządzenie Nr 47 Ministra Przemysłu [69].

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie połączeń rur (poprzez oględziny zewnętrzne) i radiograficzne,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne),
- badanie punktów pomiarów elektrycznych, w tym połączeń elektrycznych z gazociągami i końcówkami KKT,
- badanie wykonania czynnej i biernej ochrony przed korozją,
- badanie radiograficzne spoin czołowych w złączach doczołowych zgodnie z PN-72/M-69770 [27],
- badanie czystości wnętrza gazociągów,
- badanie wytrzymałości i szczelności gazociągów,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

### **6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm, dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalny spadek ciśnienia w czasie próby hydraulicznej określa projekt próby,
- przy próbie pneumatycznej dopuszcza się spadki ciśnienia, jeżeli jego różnica nie przekracza 0,1% na godzinę trwania próby dla odcinków gazociągów o średnicach do 250 mm, a dla gazociągów o średnicach większych niż 250 mm różnica ciśnienia nie powinna przekroczyć:  $0,1 \times 250 : D_n \%$ ,
- sieci gazowe nie oddane do eksploatacji w ciągu 6 miesięcy po zakończeniu prób wytrzymałości lub szczelności podlegają ponownym próbom szczelności przed oddaniem do eksploatacji,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

## **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**

metr - dla ułożenia rurociągów każdej średnicy, montażu rur ochronnych, przeciągania rur przewodowych w rurach ochronnych, oraz dla demontażu istniejących sieci gazociągowej wraz z armaturą,

kpl. – dla montażu armatury każdej średnicy takiej jak: siodło z nawiertką, zasuwą, itp. oraz włączenie do czynnej sieci

## **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 wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii gazowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie rur ochronnych,
- wykonanie izolacji,
- sprawdzenie czystości wnętrza gazociągów i szczelności połączeń odcinków gazociągu (przed opuszczeniem ich do wykopu),
- próby wytrzymałości lub szczelności,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu.

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

Próby wytrzymałości lub szczelności gazociągów powinny być przeprowadzone w wykopie po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią. Miejsca z zainstalowaną armaturą lub przeznaczone do jej zainstalowania oraz połączenia odcinków gazociągów ze sprawdzoną szczelnością i połączenie kołnierkowe, a także połączenie rur z polietylenu z elementami stalowymi powinny być pozostawione odkryte.

Odcinki gazociągów z polietylenu rozwijane z bębna powinny być nie zasypane.

Próby wytrzymałości elementów prefabrykowanych przed ich wmontowaniem lub po zamontowaniu w gazociąg można nie przeprowadzać pod warunkiem, że producent tych urządzeń w pisemnym zaświadczeniu stwierdzi, że zostały one poddane próbom wytrzymałości pod ciśnieniem równym co najmniej ciśnieniu próby gazociągu.

Elementy prefabrykowane i armatura nie mające atestu, mogą być zastosowane pod warunkiem przeprowadzenia przed ich wmontowaniem w gazociąg próby, w której ciśnienie próbne i czas jej trwania będą co najmniej równe wymaganemu ciśnieniu próbnemu i czasowi trwania próby gazociągu. Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić: około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów oraz dla przewodów z rur stalowych w przypadku ułożenia ich w wykopach o ścianach umocnionych, zaś dla przewodów ułożonych w wykopach nieumocnionych z rur stalowych około 1000 m.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

Inspektor Nadzoru dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.2.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu zgodnie z zarządzeniem Nr 47 [69] podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie wytrzymałości lub szczelności gazociągów (przeprowadzone po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią, zgodnie z zarządzeniem Nr 47).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione zgodnie z wymaganiami BN-81/8976-47 [57], BN-77/8976-06 [46] i zarządzeniem Nr 47 [69].

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## **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**

9.2.1. Cena jednostkowa wykonania 1 mb. gazociągu w technologii tradycyjnej obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie przekopów ręcznych w sąsiedztwie kabli,
- zabezpieczenie istniejących kabli oraz innej infrastruktury technicznej
- zakup i transport materiałów
- wykonanie projektu obudowy wykopów głębokich,
- wykonanie projektu odwodnienia i uzgodnienie zrzutów,

- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań wykonawcy,
- wykonanie wykopu i umocnienie ścian,
- odwodnienie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- przygotowanie i montaż rur PE oraz wszystkich urządzeń zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST,
- montaż drobnego uzbrojenia takiego jak trójniki, kolana itp.
- wykonanie bloków oporowych
- zgrzewanie doczołowe rur PE lub elektrooporowe w zależności od rozwiązań projektowych
- wymianę gruntu,
- wykonanie obsypki piaskiem z zagęszczeniem,
- zasypanie wykopu z ewentualną wymianą gruntu wraz z zagęszczeniem,
- wywóz nadmiaru ziemi,
- odtworzenie nawierzchni nad rurociągiem do stanu pierwotnego,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- koszty uzgodnień i nadzoru właściciela i odłączenia linii,
- pomiary i badania,

9.2.2. Cena jednostkowa wykonania 1 mb. rur ochronnych obejmuje:

- zakup i transport materiałów
- przygotowanie i montaż rur PE przewodowych w rurach ochronnych oraz wszystkich urządzeń zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,

9.2.4. Cena jednostkowa montażu zasuwy, trójnika, obejmy, obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- roboty ziemne,
- zakup i transport materiałów,
- montaż urządzeń wraz z osprzętem,
- wykonanie zasypek,
- uporządkowanie terenu po wykonaniu robót,
- pomiary i badania,

9.2.5. Cena jednostkowa włączenia do istniejących sieci obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport materiałów,
- zachowanie ciągłości dostawy
- montaż urządzeń wraz z osprzętem,
- wykonanie zasypek,
- uporządkowanie terenu po wykonaniu robót,
- pomiary i badania,

9.2.6. Cena jednostkowa demontażu istniejących sieci obejmuje:

- rozbiórka nawierzchni nad gazociągiem,
- odkopanie istniejącej sieci,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka sieci wodociągowej zgodnie z dokumentacją projektową,
- wywóz nadmiaru ziemi,
- transport materiałów z rozbiórki,
- koszt składowania i utylizacji materiałów z rozbiórek,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

9.2.7 Cena 1 kpl. wymiany skrzynki do zasuw wraz z obudową zasuw na obudowę teleskopową obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- roboty ziemne,
- zakup i transport materiałów,
- wymianę urządzeń wraz z osprzętem (zgodnie z dokumentacją projektową, między innymi skrzynki do zasuw i obudowę na obudowę teleskopową do zasuw,)
- wykonanie zasypek,
- umocnienie skrzynki do zasuw w terenie,
- uporządkowanie terenu po wykonaniu robót,
- pomiary i badania,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1. PN-74/B-02480     | Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.  |
| 2. PN-81/B-03020     | Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia styczne i projektowanie.                       |
| 3. PN-68/B-06050     | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.                             |
| 4. PN-88/B-06250     | Beton zwykły.  |
| 5. PN-74/B-24622     | Roztwór asfaltowy do gruntowania.  |
| 6. PN-57/B-24625     | Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.   |
| 7. PN-90/C-96004/01  | Gazownictwo. Terminologia. Postanowienia ogólne i zakres normy.  |
| 8. PN-58/C-96177     | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.   |
| 9. PN-76/C-96178     | Asfalty przemysłowe. Postanowienia ogólne i zakres normy.  |
| 10. PN-90/E-05030.00 | Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Wymagania i badania.                                 |
| 11. PN-90/E-05030.01 | Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Metalowe konstrukcje podziemne. Wymagania i badania. |
| 12. PN-75/E-05100    | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.  |
| 13. PN-76/E-05125    | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.                                    |
| 14. PN-89/H-02650    | Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.   |
| 15. PN-91/H-74019    | Armatura przemysłowa. Odlewy ze staliwa węglowego i stopowego.   |
| 16. PN-74/H-74200    | Rury stalowe ze szwem gwintowane.  |
| 17. PN-80/H-74219    | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.   |
| 18. PN-79/H-74244    | Rury stalowe ze szwem przewodowe.  |
| 19. PN-75/H-93200    | Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco.  |
| 20. PN-70/H-97051    | Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali. Staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.        |
| 21. PN-82/M-01600    | Armatura przemysłowa. Terminologia.  |
| 22. PN-91/M-34501    | Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.               |
| 23. PN-90/M-34502    | Gazociągi i instalacje gazownicze. Obliczenia wytrzymałościowe.  |
| 24. PN-87/M-69000    | Spawalnictwo. Spawanie metali. Nazwy i określenia.   |
| 25. PN-87/M-69008    | Spawalnictwo. Spawanie metali. Klasyfikacja konstrukcji spawanych.   |
| 26. PN-87/M-69009    | Spawalnictwo. Spawanie metali. Zakłady stosujące procesy spawalnicze. Podział.                                 |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| 27. PN-72/M-69770       | Radiografia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych ze stali. Wymagania jakościowe i wytyczne wykonywania. |
| 28. PN-87/M-69772       | Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złącz spawanych na podstawie radiogramów.   |
| 29. PN-92/M-74001       | Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.   |
| 30. PN-85/M-74081       | Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.   |
| 31. PN-67/M-74083       | Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne typu lekkiego do instalacji wodnych i gazowych.  |
| 32. PN-86/M-75198       | Osprzęt przewodów gazowych niskiego ciśnienia. Wymagania i badania.   |
| 33. BN-76/0648-76       | Bitumiczne powłoki na rurach stalowych układanych w ziemi.  |
| 34. BN-75/5220-02       | Ochrona przed korozją. Wymagania ogólne i ocena wykonania.  |
| 35. PN-EN 1555          | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE).                                   |
| 36. PN-EN 1555          | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE).                                   |
| 37. BN-77/6731-08       | Cement. Transport i przechowywanie.   |
| 38. BN-87/6755-06       | Welon z włókien szklanych.  |
| 39. BN-83/8836-02       | Przewody ziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.  |
| 40. BN-80/8975-02.00    | Znakowanie gazociągów ułożonych w ziemi. Zasady ogólne.   |
| 41. BN-74/8976-01       | Punkty pomiarów elektrycznych gazociągów ułożonych w ziemi. Słupki.   |
| 42. BN-74/8976-02       | Punkty pomiarów elektrycznych gazociągów ułożonych w ziemi.   |
| 43. BN-74/8976-03       | Punkty pomiarów elektrycznych gazociągów ułożonych w ziemi. Płytki izolacyjne.  |
| 44. BN-74/8976-04       | Punkty pomiarów elektrycznych gazociągów ułożonych w ziemi. Gniazdo wtykowe.  |
| 45. BN-76/8976-05       | Pokrycia malarskie na gazociągach ułożonych nad ziemią.   |
| 46. BN-77/8976-06       | Powłoki ochronne na kształtkach, armaturze i połączeniach gazociągów ułożonych w ziemi.   |
| 47. BN-79/8976-07       | Sączone węchowe gazociągów ułożonych w ziemi.   |
| 48. BN-70/8976-12       | Dociążenia gazociągów ułożonych w wodzie lub gruncie nawodnionym. Obciążniki siodłowe.  |
| 49. BN-86/8976-15       | Dociążenia gazociągów ułożonych w wodzie lub gruncie nawodnionym.   |
| 50. BN-71/8976-26,27,28 | Zakotwienia gazociągów ułożonych w gruncie nawodnionym.   |
| 51. BN-71/8976-29       | Gazownictwo. Ciśnienia. Podział, nazwy, określenia i symbole.   |
| 52. BN-79/8976-35       | Zespoły przyłączeniowe gazociągów wysokiego ciśnienia ułożonych w ziemi.  |
| 53. BN-71/8976-37       | Gazociągi i instalacje gazownicze. Płyty fundamentowe armatury ułożonej w ziemi.  |
| 54. BN-80/8976-44       | Kątowe zespoły zaporowo-upustowe gazociągów wysokiego ciśnienia ułożonych w ziemi.  |
| 55. BN-80/8976-45       | Zespoły zaporowo-upustowe gazociągów wysokiego ciśnienia ułożonych w ziemi. Kolumny upustowe.                                     |
| 56. BN-71/8976-46       | Przelotowe zespoły zaporowo-upustowe gazociągów wysokiego ciśnienia ułożonych w ziemi.  |
| 57. BN-81/8976-47       | Gazociągi ułożone w ziemi. Wymagania i badania.   |
| 58. BN-71/8976-48       | Tarczowe bloki oporowe gazociągów ułożonych w ziemi.  |
| 59. BN-71/8976-49       | Łuki i załamania gazociągów ułożonych w ziemi. Wymagania i badania.   |

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 60. BN-74/8976-65       | Izolacja cieplna gazociągów. Wymagania i badania.                                      |
| 61. BN-74/8976-66,67,68 | Gazociągi przystosowane do czyszczenia od wewnątrz tłokami czyszczącymi.               |
| 62. BN74/8976-70        | Zespoły przyłączeniowe gazociągów niskiego i średniego ciśnienia ułożonych w ziemi.    |
| 63. BN-74/8976-71       | Zespoły zaporowo-upustowe gazociągów niskiego i średniego ciśnienia ułożonych w ziemi. |
| 64. BN-77/8976-74       | Gazociągi i instalacje gazownicze. Kompensatory montażowe.                             |
| 65. BN-77/8976-75       | Gazociągi i instalacje gazownicze. Izolujące połączenia kołnierzowe.                   |
| 66. BN-80/8976-80       | Nadziemny układ zasuw.   |

## **10.2. Inne dokumenty**

67. Dziennik Ustaw Nr 45 z dnia 26 lipca 1989 r. poz. 243. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 24 czerwca 1989 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.
68. Dziennik Ustaw Nr 14 z dnia 15 kwietnia 1985 r. poz. 60. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych. Rozdział 4 - Pas drogowy.
69. Dziennik Urzędowy Ministra Przemysłu Nr 4 z dnia 31 sierpnia 1989 r. poz. 6. Zarządzenie Nr 47 Ministra Przemysłu z dnia 9 maja 1989 r. w sprawie warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych sieci gazowych



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

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

„Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

#### **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 „Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

#### **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 samowyładowcze do przewożenia gruntów,
- zrywarki,
- walce wibracyjne okółkowane 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 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 m<sup>2</sup> 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 Erarbeiten im Straßenbau - ZTVE-StB 94”

| Grupa gruntów | Rodzaj gruntu  | I <sub>s</sub>                   | E <sub>v2</sub><br>MN/m <sup>2</sup> | E <sub>vd</sub><br>MN/m <sup>2</sup> |
|---------------|--|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| I             | żwiry różnoziarniste   | ≥1,03<br>≥1,00<br>≥0,98<br>≥0,97 | ≥120<br>≥100<br>≥80<br>≥70           | ≥60<br>≥50<br>≥40<br>≥35             |
| II            | Żwiry równoziarniste, piaski   | ≥1,00<br>≥0,98<br>≥0,97          | ≥80<br>≥70<br>≥60                    | ≥40<br>≥35<br>≥32                    |
| III           | Żwiry i piaski zanieczyszczone gliną i pyłem (5-15% frakcji poniżej 0,06 mm)               | ≥1,00<br>≥0,97                   | ≥70<br>≥45                           | ≥35<br>≥25                           |
| IV            | Pyły, gliny, żwiry i piaski zanieczyszczone gliną i pyłem (15-40% frakcji poniżej 0,06 mm) | ≥0,97<br>≥0,95                   | ≥45<br>≥30                           | ≥25<br>≥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  $\pm 10$  cm,
- różnica rzędnych od rzędnych projektowanych  $+1$  cm,  $-3$  cm,
- różnica szerokości korpusu od szerokości projektowanej  $\pm 10$  cm,
- szerokość dna rowów  $\pm 5$  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 m<sup>3</sup> (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 m<sup>3</sup> 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.
8. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
9. PN-EN-933-8 zał.A Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
- 10.BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu.



## **D-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

„Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

#### **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: „Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

#### **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:<br>większych od 120 mm<br>mniejszych od 0,075 mm<br>mniejszych od 0,02 mm  | 0<br>< 15<br>< 3        | PN-88/B-04481                  |
| Kapilarności bierna H <sub>kb</sub> , 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:<br>• wskaźnik CBR, %<br>• pęcznienie, % | > 10<br>< 0,5           | PN-S-02205:1998<br>załącznik A |
| Zawartość części organicznych I <sub>om</sub> , %   | < 2%                    | PN-88/B-04481                  |
| Najmniejsza maksymalna gęstość pozorna szkieletu gruntowego w normalnym badaniu Proctora  | > 1,6 g/cm <sup>3</sup> | PN-88/B-04481                  |
| Wskaźnik różnoziarnistości U,<br>Wskaźnik różnoziarnistości U, dla górnych warstw nasypu (o miąższości 0,5 m.)  | > 3,0<br>≥ 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 wykorzystywać 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 odpajania, 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 dogęścić 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 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

Tablica 3. 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<br>przy $I_s \geq 1,0$<br>przy $I_s < 1,0$ |                             | < 2,2<br>< 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 nowo dobudowywanym 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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  $\pm 10$  cm,
- różnica rzędnych od rzędnych projektowanych  $+1$  cm,  $-3$  cm,
- różnica szerokości korpusu od szerokości projektowanej  $\pm 10$  cm,
- nierówności na powierzchni korpusu (pomiar 3-metrową łata)  $< 3$  cm,
- spadki poprzeczne  $\pm 1\%$ ,
- pochylenie skarp w stosunku do pochylenia projektowanego  $\pm 10\%$ ,
- nierówności na powierzchni skarp (pomiar 3-metrową 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  $1 \text{ m}^3$  (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  $1 \text{ m}^3$  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 pochyłeń 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.<br>Techniczne warunki dostawy.     |
| 4. PN-EN 10248-2:1999 | Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych.<br>Tolerancje kształtu i wymiarów. |
| 5. PN-EN 12063        | Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych.<br>Ścianki szczelne.                    |



## **D.04.04.02. PODBUDOWA Z MIESZANEK NIEZWIĄZANYCH ZAGĘSZCZANYCH MECHANICZNIE.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Nazwa zadania**

„Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

#### **1.2. 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.

#### **1.3. 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 wykonania podbudowy zasadniczej.

#### **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. 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.

**1.6.2. Podbudowa zasadnicza** – warstwa lub warstwy konstrukcji nawierzchni spełniająca(e) podstawową funkcję w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów. Podbudowa zasadnicza może być jednowarstwowa lub dwuwarstwowa.

**1.6.3. 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.

**1.6.4. 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 mrozoochronna pełni także funkcję warstwy odsączającej.

**1.6.5. Warstwa odsączająca** – warstwa zapewniająca odprowadzenie wody przedostającej się do spodu nawierzchni, stosowana w złych warunkach wodnych. Rolę warstwy odsączającej pełni warstwa mrozoochronna lub warstwa ulepszonego podłoża, które w takim przypadku muszą być wykonane z materiału o dużej wodoprzepuszczalności.

**1.6.6. Warstwa odcinająca** – warstwa, której zadaniem jest uniemożliwienie przedostania się cząstek gruntu podłoża do warstw wyżej położonych. Warstwa ta powinna spełniać warunek szczelności.

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

**1.6.7. 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.

**1.6.8. Nawierzchnia z mieszanki niezwiązanej** – nawierzchnia drogowa, której warstwa poddawana jest bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych jest wykonana z mieszanki kruszyw niezwiązanych o ciągłym uziarnieniu.

**1.6.9. 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.

**1.6.10. 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.

## 1.7. 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 mrozoochronna, [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];

$SE_4$  – wskaźnik piaskowy oznaczony wg PN-EN 933-8 załącznik A (dla frakcji 0/4 mm),

$O_{90}$  – umowna średnica porów geowłókniny lub geotkaniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu podłoża zatrzymującego się na geowłókninie lub geotkaninie w ilości 90% (m/m), wartość  $O_{90}$  powinna być podawana przez producenta wyrobu.

## 1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”



## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Materiały do mieszanek

#### 2.1.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 2.1.2. 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 13242. 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 13242) |  |
|-----|---|---|--|
|     |   | podbudowa zasadnicza chodników i nawierzchni drogowej obciążonej ruchem                 | 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 <sub>C</sub> 80/20,<br>G <sub>F</sub> 80,<br>G <sub>A</sub> 75                        | G <sub>C</sub> 80-20,<br>G <sub>F</sub> 80,<br>G <sub>A</sub> 75 |
| 3.  | Kategorie ogólnych granic i tolerancji uziarnienia kruszyw, nie niższa niż:<br>a) kruszywo grube o $D \geq 2d$ przy:<br>$D/d < 4$   | GT <sub>C</sub> 20/15   | GT <sub>C</sub> 20/15  |
|     | $D/d \geq 4$  | GT <sub>C</sub> 20/17,5   | GT <sub>C</sub> 20/17,5  |
|     | b) kruszywo drobne i kruszywo o ciągłym uziarnieniu, kategoria nie niższa niż:  | GT <sub>F</sub> 10<br>GT <sub>A</sub> 20  | GT <sub>F</sub> 10<br>GT <sub>A</sub> 20                         |
| 4.  | Kształt kruszywa grubego lub kruszywa grubego ( $\geq 4\text{mm}$ ) wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-3 <sup>a)</sup><br>a) wskaźnik płaskości, kategoria nie wyższa niż   | FI <sub>50</sub>  |  |
|     | lub<br>b) wskaźnik kształtu wg PN-EN 933-4 <sup>a)</sup> , kategoria nie wyższa niż:  | SI <sub>55</sub>  |  |
| 5.  | Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym lub w kruszywie grubym ( $\geq 4\text{mm}$ ) wydzielonym z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż: | C <sub>90/3</sub> – dla zjazdu i jezdni<br>C <sub>50/30</sub> – dla chodników           | C <sub>90/3</sub>  |
| 6.  | Zawartość pyłów <sup>b)</sup> w kruszywie   | f <sub>Deklarowana</sub>  |  |

|     |   |  |                    |
|-----|---|--|--------------------|
|     | wg PN-EN 933-1  |  |                    |
| 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 <sub>50</sub>   | LA <sub>40</sub>   |
| 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 <sub>DE35</sub>  | M <sub>DE</sub> NR |
| 9.  | Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9  | Deklarowana  |                    |
| 10. | Nasiąkliwość <sup>c)</sup> wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9, kategoria nie wyższa niż  | WA <sub>242</sub>  |                    |
| 11. | Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1  | AS <sub>NR</sub>   |                    |
| 12. | Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1  | S <sub>NR</sub>  |                    |
| 13. | Stołość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1. p. 19.3, kategoria nie wyższa niż:   | V <sub>5</sub>   |                    |
| 14. | Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.1   | Brak rozpadu   |                    |
| 15. | Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym 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 <sub>C</sub> Deklarowana<br>R <sub>cug</sub> Deklarowana<br>R <sub>b</sub> Deklarowana<br>R <sub>a</sub> Deklarowana<br>R <sub>g</sub> Deklarowana<br>X <sub>1-</sub><br>FL <sub>10-</sub> |                    |
| 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 <sub>LA</sub>   |                    |
| 20. | Mrozoodporność kruszywa (frakcja referencyjna do badania #8/16mm) wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż   | F <sub>Deklarowana</sub> (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych)<br>F <sub>Deklarowana</sub> (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.

### **2.1.3. 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.

## **2.2. Specyfikacja mieszanek**

### **2.2.1. Przeznaczenie**

Mieszanki niezwiązane mogą być stosowane do warstw podbudowy zasadniczej od KR1 do KR2 oraz warstwy nawierzchni przenoszącej ruch od KR1 do KR2.

### **2.2.2. 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.

### **2.2.3. 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.

#### **2.2.3.1. 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.

#### **2.2.3.2. 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.

### 2.2.3.3. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej

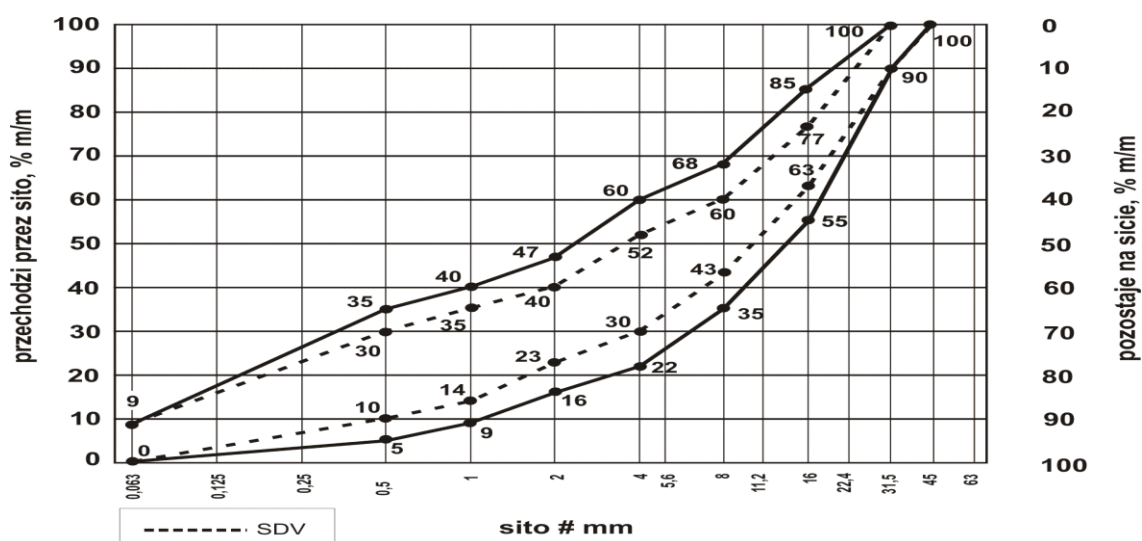
#### 2.2.3.3.1. Postanowienia ogólne

Do podbudowy zasadniczej powinno się stosować mieszanki niezwiązane o uziarnieniu 0/31,5

#### 2.2.3.3.2. 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  |

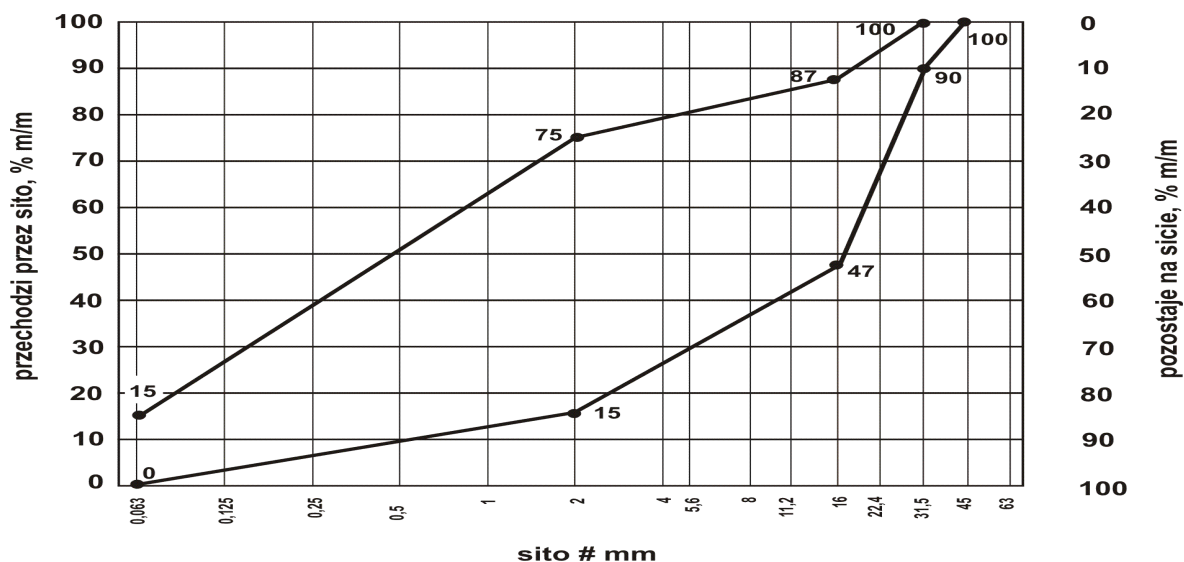
#### 2.2.3.4. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do nawierzchni

##### 2.2.3.4.1. Postanowienia ogólne

Do wykonywania nawierzchni powinny być stosowane mieszanki niezwiązane 0/31,5

##### 2.2.3.4.2. 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 <sub>9</sub>   | UF <sub>15</sub>             |
| 3. | Minimalna zawartość pyłów  | LF <sub>NR</sub>  | LF <sub>NR</sub>             |
| 4. | Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż:                             | OC <sub>90</sub>  | OC <sub>90</sub>             |
| 5. | Uziarnienie  | Krzywe uziarnienia wg rys. 2                                  | Krzywe uziarnienia wg rys. 3 |
| 6. | Tolerancja przesiewu - porównanie z wartością S deklarowaną przez dostawcę | G <sub>B</sub>  | G <sub>V</sub>               |
| 7. | Jednorodność uziarnienia - różnice w przesiewach                           | G <sub>B</sub>  | G <sub>V</sub>               |

|     |   |                    |  |
|-----|---|--------------------|--|
| 8.  | Jakość pyłów oznaczona wg PN-EN 933-8 załącznik A <sup>b)</sup> na frakcji 0/4 (SE <sub>4</sub> ), 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 <sub>40</sub>   | LA <sub>40</sub>   |
| 10. | Odporność na ścieranie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż   | M <sub>DE</sub> 35 | M <sub>DE</sub> NR                                       |
| 11. | Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, jako wartość średnia ważona, kategoria nie wyższa niż:  | F <sub>4</sub>     | F <sub>Deklarowana</sub> (ubytek masy nie więcej niż 7%) |
| 12. | Wartość CBR <sup>c)</sup> [%] po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia wymaganego dla danej warstwy, przy energii 0,59 J/cm <sup>3</sup> 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 <sub>s</sub> = 1,0, przy energii 0,59 J/cm <sup>3</sup> ; współczynnik filtracji k <sub>10</sub> [cm/s], co najmniej:<br>Wodoprzepuszczalność mieszanki w pozostałych warstwach | NR                 | NR   |
| 14. | Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, [(m/m)], według wilgotności optymalnej metodą Proctora   | 80÷120             | 80÷120   |

<sup>a)</sup> Mieszanek 0/45 i 0/63 dopuszcza się tylko wyjątkowo, w wypadku przewidywanego wykonania powierzchniowego utrwalenia na nawierzchni z tych mieszanek, w ciągu najbliższego sezonu budowlanego

<sup>b)</sup> **Badanie wskaźnika piaskowego SE<sub>4</sub> według normy PN-EN 933-8:2012, załącznik A**  
 Badanie wskaźnika piaskowego SE<sub>4</sub> 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.

<sup>c)</sup> **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.

#### **2.2.4. Wytwarzanie mieszanki i składowanie**

Dla kategorii dróg KR1÷KR2 mieszankę należy wykonywać bezpośrednio u producenta lub na budowie przy udziale mieszalnika. Składowanie mieszanki powinno odbywać się w sposób eliminujący segregację przy wbudowywaniu.

### **3. 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.

### **4. 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.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. 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.

#### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże warstwy z mieszanki niezwiązanej powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami według odpowiedniej specyfikacji asortymentowej dla zaprojektowanego układu warstw.

#### **5.3. Dostawa mieszanki niezwiązanej**

Do każdej partii dostarczonej mieszanki niezwiązanej, powinien być dołączony dokument ze znakiem budowlanym B oraz deklaracja właściwości użytkowych wyrobu.

#### **5.4. Układanie mieszanki niezwiązanej**

Mieszanka niezwiązana przed zagęszczaniem powinna być nawilżona optymalnie w całym przekroju.

##### **5.4.1. 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 Inspektora Nadzoru i po ich wykonaniu muszą być zgodne z wymogami SST.

#### **5.4.2. 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 Inspektora Nadzoru.

Do obliczenia modułów E należy stosować następujący wzór:

$$E_{1,2} = \frac{3 \times \Delta p}{4 \times \Delta s} \times D$$

$\Delta p$  – różnica nacisków z zakresu 0.25 – 0.35 [MPa]

$\Delta s$  – przyrost osiadania odpowiadający  $\Delta p$  [mm]

D – średnica płyty [mm].

#### **5.5. 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 Inspektorem Nadzoru.

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 m<sup>2</sup> do 700 m<sup>2</sup>).

Wykonawca może przystąpić do układania warstwy z mieszanki niezwiązanej po uzyskaniu akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

#### **5.6. Utrzymanie warstwy z mieszanki niezwiązanej**

Do chwili położenia następnej warstwy wykonawca ponosi odpowiedzialność za jej stan.

### **6. KONTROLA JAKOSCI ROBÓT**

#### **6.1. 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.

#### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Dla wszystkich materiałów, które będą użyte do wykonania warstwy z mieszanki niezwiązanej, wykonawca musi przedstawić Inspektorowi Nadzoru 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.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. 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 częstotnością 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 Inspektora Nadzoru i wykonawcę na planie wykonanego odcinka.

#### 6.3.2. 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  $E_2=130$  MPa

Minimalna częstotliwość badania zagęszczenia i nośności powinna wynosić 1 badanie na dziennej działce roboczej, lecz nie mniej niż 1 badanie na 3000m<sup>2</sup>.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych warstwy z mieszanki niezwiązanej

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych wykonanej warstwy z mieszanki niezwiązanej wraz dopuszczalnymi tolerancjami od wielkości projektowanych podano w Tablicy 5.

**Tablica 5. Minimalna częstotliwość oraz zakres pomiarów cech geometrycznych wykonanej warstwy z mieszanki niezwiązanej wraz z dopuszczalnymi tolerancjami**

| L.p. | Badania i pomiary           | Minimalna częstotliwość 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 <sup>2</sup> ) | +10mm / -15 mm |

## **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami warstwy z mieszanki niezwiązanej**

### **6.5.1. 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.

### **6.5.2. 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 Inspektora Nadzoru, 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.

### **6.5.3. 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 Inspektora Nadzoru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiarową dla podbudów zagęszczanych mechanicznie jest m<sup>2</sup>.

## **8. 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.

## **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”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z mieszanki kruszyw zagęszczanych mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie podłoża (naprawa niezawiniona obciąża poprzedniego wykonawcę lub decydenta 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.

## 10. 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

„Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw mrozochronnych.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy mrozochronnej 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; wymieszaną 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 mrozochronną, odcinającą i wzmacniającą, które powinny spełniać dodatkowe wymagania.

1.6.4. Warstwa mrozochronna - warstwa zapewniająca ochronę konstrukcji nawierzchni drogowej przed skutkami oddziaływania mrozu.

1.6.5. Podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne, a także z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża. Podbudowa pomocnicza może składać się z kilku warstw o różnych właściwościach

1.6.6. Podbudowa zasadnicza z mieszanki związanej hydraulicznie – warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne albo z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne,

zapewniającą 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 - mrozoochronnej     |
|---|--|---|
| 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).<br>Wszystkie frakcje dozwolone |
| 4.3.1.                                    | Uziarnienie wg. PN-EN 933-1  | $G_{C80/20}$<br>$G_F80$<br>$G_A75$  |
| 4.3.2.                                    | Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg. PN-EN 933-1  | $GT_{CNR}$  |
| 4.3.3.                                    | Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1  | $GT_{FNR}$<br>$GT_{ANR}$  |
| 4.4.                                      | Kształt kruszywa grubego<br>a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości wg. PN-EN 933-3*)<br>b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu wg. PN-EN 933-4 *) | $FI_{Deklarowana}$<br>$SI_{Deklarowana}$  |
| 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<br>a) w kruszywie grubym**)<br>b) w kruszywie drobnym**)   | $f_{Deklarowana}$<br>$f_{Deklarowana}$  |

|                                 |   |   |
|---------------------------------|---|---|
| 4.7.                            | Jakość pyłów  | Brak wymagań  |
| 5.2.                            | Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg. PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż:   | LA <sub>60</sub>  |
| 5.3.                            | Odporność na ścieranie wg. PN-EN 1097-1   | M <sub>DENR</sub>   |
| 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<br>- Żużel kawałkowy wielkopiecowy: AS1,0   |
| 6.3.                            | Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1  | - Kruszywo kam. SNR<br>- Żużel kawałkowy wielkopiecowy: S2  |
| 6.4.1.                          | Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie  | Deklarowana   |
| 6.4.2.1.                        | Stołość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998, rozdział 19.3   | V <sub>5</sub>  |
| 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 <sub>LA</sub>  |
| 7.3.2.                          | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7 (Jeśli kruszywo nie spełni warunku WA <sub>242</sub> , to należy sprawdzić mrozoodporność wg. p.7.3.3 tablicy 1) | WA <sub>242</sub>   |
| 7.3.3.                          | Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1   | skały magmowe i przeobrażone: F4<br>skały osadowe: F10<br>kruszywa z recyklingu: F10 (F25***)   |
| 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 Aprobataj 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

Mieszanke 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.

## 4. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania wobec mieszanek

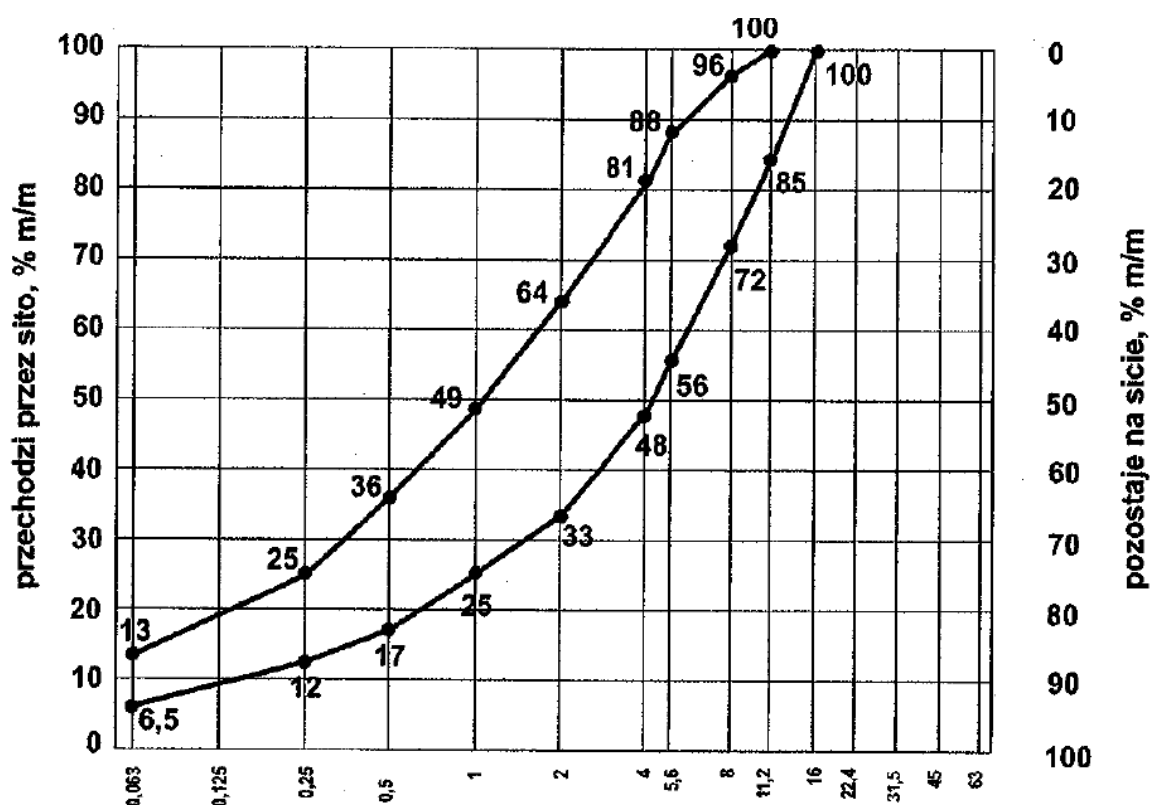
Wymagania wobec mieszanek zostały podane w tablicy nr 2

Tablica 2 – Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy mrozoochronnej

| L.p. | Właściwość    | Wymagania  |
|------|---------------|--|
|      |               | warstwa mrozoochronna  |
| 1    | Składniki     |  |
| 1.1. | Cement        | wg. PN-EN 197-1  |
| 1.2. | Kruszywo      | tablica nr 1.  |
| 1.3. | Woda zarobowa | Zgodna z PN-EN 197-1   |
| 1.4. | Dodatki       | Wielkopiecowy mielony żużel granulowany, popiół lotny zgodnie z WT-5 |
| 2    | Mieszanka     |  |



|      |  |  |
|------|--|--|
| 2.1. | Uziarnienie:   | krzywe graniczne uziarnienia   |
|      | - mieszanka CBGM 0/11,2 mm   | Rys nr 1   |
| 2.2. | Minimalna zawartość cementu  | wg. tablicy 4  |
| 2.3. | Zawartość wody   | wg projektu  |
| 2.4. | Wytrzymałość na ściskanie (system I) – klasa wytrzymałości Rc wg tablicy 1.2. WT-5 | klasa C <sub>1,5/2,0</sub> , badanie wg. PN-EN 13286-41 po 28 dniach pielęgnacji |
| 2.5. | Mrozoodporność   | -  |



Rys. nr 1. Uziarnienie mieszanki CBGM 0/11,2

## 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 warstwy   | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa |   | Klasa wytrzymałości  |
|--|---|---|----------------------|
|  | Wytrzymałość charakterystyczna Rc           |   |                      |
|  | Próbki walcowe H/D <sup>a</sup> =2,0        | Próbki walcowe H/D <sup>a</sup> =1,0 <sup>b</sup> |                      |
| Podbudowa pomocnicza i ulepszone podłoże               | 1,5   | 2,0   | C <sub>1,5/2,0</sub> |
| <sup>a</sup> H/D=stosunek wysokości do średnicy próbki |   |   |                      |
| <sup>b</sup> 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, 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 wytwórnię 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 obciążenie 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/m<sup>2</sup>

- b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym , w ilości do 0,5 kg/m<sup>2</sup> , 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 m<sup>2</sup>.

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.  | Uziarnienie podłoża ulepszanego i podbudowy zasadniczej      | 2  | 600  |
| 2.  | Wilgotność mieszanki gruntu z cementem                       |  |  |
| 3.  | Zagęszczenie warstwy   |  |  |
| 4.  | Wytrzymałość 7-dniowa  | 3  | 400  |
| 5.  | Wytrzymałość 28-dniowa                                       |  |  |
| 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 | Przy każdej zmianie rodzaju podłoża ulepszanego cementem lub podbudowy zasadniczej * |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | zasadniczej w zakresie podanym w tabeli 1 w pkt. 2.1 |  |
|--|--|--|

\* 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 <sup>2</sup><br>Przed odbiorem : w trzech punktach lecz nie lecz nie rzadziej niż raz na na 2000 m <sup>2</sup> |
| 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.  | Rzędne wysokościowe                       | co 25 m   |
| 7.  | Ukształtowanie osi w planie               |   |

##### 6.4.1. Grubość warstwy

Pomiar grubości wykonuje się na wyciętych otworach w losowo wybranych punktach, oddległych 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  $\pm 3$  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 [ m<sup>2</sup> ] 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 m<sup>2</sup> 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 specyfikacji

### 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-05.03.01. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

„Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

#### **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 łupana 15/17
- 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 desień 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<br>( $\Delta$ 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.** Próbką 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. Próbką 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. Próbkę 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. Podosypka 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<sub>F</sub>80, zawartości pyłów f<sub>10</sub>,
- c) kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 12522 kategorii uziarnienia G<sub>C</sub>80-20, zawartości pyłów f<sub>Deklarowana</sub> (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 2/3 wysokości kostki

#### 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  $\geq 25$  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 nienasiąkliwy (wg procedury badawczej IBDiM Nr PB/TB-1/22)
- posiadać wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach  $\geq 30$  MPa (metoda badań wg PN-B-04500:1985)

- posiadać wytrzymałość na zginanie  $\geq 8$  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.

### **10.1. 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.  $15^{\circ}\text{C}$ . W temperaturach niższych niż  $15^{\circ}\text{C}$  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 m<sup>2</sup> chodników i pomiar grubości podsypki. Grubość podsypki powinna wynosić 3 cm. Dopuszczalne odchyłki w grubości podsypki wynoszą  $\pm 1$  cm. Sprawdzenie zagęszczenia podsypki wykonuje się poprzez sprawdzenie głębokości śladu stopy co 100 m<sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> | całkowite            |
| 4   | Rzędne wysokościowe | co 50 m <sup>2</sup> | +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 m<sup>2</sup> (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.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> 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-05.03.03. NAWIERZCHNIA Z PŁYT BETONOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Nazwa zadania**

„Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

#### **1.2. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem nawierzchni z prefabrykowanych żelbetowych płyt wielootworowych

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z prefabrykowanych płyt żelbetowych płyt w ramach: „Przebudowa drogi gminnej ul. Stara Droga w Strzepczu”

#### **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.** Prefabrykowana żelbetowa płyta wielootworowa – drogowy element żelbetowy, w postaci prostokątnej płyty z otworami, służący do budowy nawierzchni

**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” [1] pkt 1.4.

#### **1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] 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” [1] pkt 2.

#### **2.2. Materiały do wykonania robót**

##### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST oraz z aprobatą techniczną uprawnionej jednostki.

##### **2.2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu nawierzchni z żelbetowych płyt, objętych niniejszą SST, są:

- prefabrykowane żelbetowe płyty wielootworowe,
- piasek łamany

### **2.2.3. Żelbetowe płyty wielootworowe**

Prefabrykowane żelbetowe płyty wielootworowe powinny mieć wymiary zgodne z ustaleniem dokumentacji projektowej tj. 100×75×12,5 cm.

Powierzchnia płyt powinna być równa bez raków, pęknięć, rys i wylupów. Dopuszczalne są drobne wgłębienia i wypukłości o głębokości lub wysokości do 5 mm.

Beton, z którego wykonana jest płyta, powinien spełniać wymagania dla klasy wytrzymałości minimum C20/25 wg PN-EN 206-1:2003 [6] i PN-B-06265:2004 [8].

Krawędzie płyt powinny być proste i wzajemnie równoległe. Dopuszczalne są drobne odpryski i wyszczerbienia krawędzi o głębokości i szerokości do 5 mm oraz długości do 20 mm w liczbie 2 szt. na 1 m płyty, przy czym na jednej krawędzi powierzchni górnej nie może być więcej niż 3 wyszczerbienia, a na powierzchni dolnej nie więcej niż 4 wyszczerbienia. Zwichrowanie krawędzi powierzchni górnej i dolnej nie powinno przekraczać 3 mm na 1 m długości płyty.

Powierzchnie boczne płyty powinny być wolne od pęknięć, rys, wgłębień i wypukłości.

Odchyłka od wymiarów nominalnych powinna wynosić: długości  $\pm 3$  mm, szerokości  $\pm 3$  mm, grubości  $\pm 3$  mm. Nasiąkliwość powinna wynosić  $\leq 6\%$ , a stopień mrozoodporności  $\geq F 150$ .

Płyty mogą być przechowywane na wolnym powietrzu. Można je układać w stosach, powierzchnią jezdnią zwróconą do góry, w siedmiu warstwach na paletach, do wysokości trzech palet.

### **2.2.4. Piasek łamany**

Do wykonania podsypki należy stosować piasek łamany - mieszanekę drobną granulowaną wg. normy PN-B-11112.

Określa się minimalną kategorię kanciastości dla piasku łamanego – nie niższa niż:  $E_{cs30}$  (według PN-EN 933-6).

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót**

Układanie nawierzchni z płyt betonowych wykonuje się za pomocą żurawi, koparko-ładowarek lub ręcznie.

Do zagęszczania warstwy z piasku stosuje się ubijaki mechaniczne oraz drobny sprzęt pomocniczy do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

Płyty betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,5 R. W czasie transportu płyty betonowe powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Płyty betonowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą. Płyty betonowe należy układać na płask w stosach, po 7 warstw w stosie

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- ustalić lokalizację terenu robót,
- zgromadzić wszystkie materiały potrzebne do robót.

Zaleca się korzystanie z ustaleń SST D-01.00.00 [2] w zakresie niezbędnym do wykonania robót przygotowawczych.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Podłoże stanowi podbudowa z kruszywa łamanego, wykonana wg. D.04.04.02.

### **5.4. Podsypka**

Na podsypkę (warstwę wyrównawczą) należy stosować piasek łamany. Grubość podsypki i warunki jej stosowania powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

### **5.5. Ułożenie nawierzchni z płyt prefabrykowanych**

Układanie nawierzchni z płyt żelbetowych może odbywać się bezpośrednio ze środków transportowych lub z miejsca składowania, zwykle z pomocą żurawi samochodowych lub koparkoładówek. Do podnoszenia płyt żurawiem lub koparkoładówką mogą służyć zawiesia czterohakowe.

Można stosować też ręczne układanie płyt, przy pomocy pochylni ze środka transportowego, po której płyty zsuwane są bezpośrednio na miejsce ułożenia nawierzchni. Ten typ montażu wymaga zaostrzonych wymogów bezpieczeństwa pracy.

Płyty żelbetowe należy układać tak, aby całą swoją powierzchnią przylegały do podłoża. Powierzchnie płyt nie powinny wystawać lub być zagłębione względem siebie więcej niż 8 mm.

Szerokość szczelin między płytami nie powinna być większa od 10 mm. W celu zachowania równej szerokości szczelin, można stosować międzydystansowe wkładki międzypłytowe.

## **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” [1] pkt 6.

### **6.2. Sprawdzenie 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, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### **6.3. Sprawdzenie ułożenia płyt**

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia płyt należy przeprowadzać przez dokonanie oceny wizualnej na całej długości budowanego odcinka, czy jest zgodne z warunkami podanymi w pkt 5.6.

#### **6.4. Badania po zakończeniu robót**

Wykonana nawierzchnia z płyt prefabrykowanych powinna spełniać następujące wymagania:

- oś nawierzchni w planie nie powinna być przesunięta w stosunku do osi projektowanej więcej niż  $\pm 10$  cm,
- szerokość nawierzchni nie powinna się różnić od szerokości projektowanej więcej niż  $\pm 10$  cm,
- nierówności podłużne nawierzchni, mierzone łata 4-metrową, nie powinny przekraczać 1 cm,
- pochylenia poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ ,

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z płyt prefabrykowanych.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 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” pkt 9.

#### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z płyt prefabrykowanych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie nawierzchni z płyt prefabrykowanych według wymagań dokumentacji projektowej, SST
- oczyszczenie terenu robót z odpadów i usunięcie ich poza plac budowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

1. PN-EN 206-1:2003 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
2. PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 - Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

## **D-06.01.01. UMOCNIE NIE POWIERZCHNI SKARP HUMUSEM**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

„Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

#### **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 ziemi urodzajna (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 skarp w ilości 4 kg/100 m<sup>2</sup> 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 wejścia 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 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia powierzchni skarp 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 m<sup>2</sup> humusowania skarp 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-07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

„Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

#### 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 nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetekrylanu 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 oznaczać 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 IBlli.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.

### **2.6.2. 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, dostarczanych w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie. Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

### **2.6.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25% (m/m) w postaci gotowej do aplikacji, w materiałach do znakowania cienkowarstwowego. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen, etylobenzen) w

ilości większej niż 8 % (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

#### **2.6.4. 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.

#### **2.6.5. 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".

#### **2.6.6. 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 przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

#### **2.6.7. 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 warstwę 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 aprobata techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97.

#### **2.6.8. 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<sup>0</sup> do 40<sup>0</sup> C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od 0<sup>0</sup> do 25<sup>0</sup> C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40<sup>0</sup> 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 zastosowania innego wygrozdzenia,
- taśmy prefabrykowane żółte wszędzie tam gdzie oznakowane będą odcinki nowej nawierzchni a organizacja ruchu nie będzie wymagała zastosowania 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 najmniej 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 Nadzoru. 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 - zgodnie z poniższymi wskazaniem. Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch. Farbę należy nakładać równomierną warstwą 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.

### **5.6.3. Wykonanie znakowania drogi materiałami grubowarstwowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodnie 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.

### **5.6.4. 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.

### **5.6.5. 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.**

#### **5.6.6. 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  $\beta$  i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatycznymi.

Wartości współczynnika luminancji  $\beta$  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  $\beta$  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  $\beta$  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,  $\text{mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ ,

$L$  - luminancja pola w świetle rozproszonym,  $\text{mcd/m}^2$ ,

$E$  - oświetlenie płaszczyzny pola,  $\text{lx}$ .

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  $\text{mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ , (nawierzchnie asfaltowe) klasa Q3
- żółtej, co najmniej 100  $\text{mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ , 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  $\text{mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ , (nawierzchnie asfaltowe) klasa Q3

### 6.3.1.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $RL$ , 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  $\text{mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ , (nawierzchnie asfaltowe) klasa R4
- żółtej, co najmniej 150  $\text{mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ , 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  $\text{mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ , (nawierzchnie asfaltowe) klasa R3

Wartość współczynnika  $RL$  dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesięcy (w stanie suchym) po wykonaniu barwy białej, co najmniej 100  $\text{mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ , (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

#### **6.3.1.4. 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.

#### **6.3.1.5. Trwałość oznakowania**

Trwałość oznakowania cienkowarstwowego oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej 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 grubowarstwowch 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 nocy i szorstkości.

#### **6.3.1.6. 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].

#### **6.3.1.7. Grubość oznakowania**

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0.89 mm,
- b) oznakowania grubowarstwowego, 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 odblaskowych

Wykonawca wykonując znakowanie z prefabrykowanych elementów odblaskowych 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.

### 6.3.4. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania

| Lp. | Rodzaj wymagania  | Jednostka                  | Materiały do znakowania    |                      |
|-----|---|----------------------------|----------------------------|----------------------|
|     |   |                            | cienkowarstwowego          | grubowarstwowego     |
| 1.  | Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania:<br>- Rozpuszczalników organicznych<br>- Rozpuszczalników aromatycznych<br>- Benzenu i rozpuszczalników chlorowanych | % (mm)<br>% (mm)<br>% (mm) | $\leq 25$<br>$\leq 8$<br>0 | $\leq 2$<br>-<br>0   |
| 2.  | Współczynnik załamania światła kulek szklanych  | Współcz.                   | $> 1.5$                    | $> 1.5$              |
| 3.  | Trwałość oznakowania wykonanego:<br>- farbami wodorozcieńczalnymi<br>- pozostałymi materiałami  | Wskaźnik<br>Wskaźnik       | $\geq 6$<br>$\geq 6$       | $\geq 6$<br>$\geq 6$ |
| 4.  | Czas schnięcia materiału na nawierzchni   | h                          | $\leq 2$                   | $\leq 2$             |
| 5.  | Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu  | miesiące                   | $\geq 6$                   | $\geq 6$             |

## **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  $\pm 5$  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  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  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 m<sup>2</sup> (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 m<sup>2</sup> 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 przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)
- 3a. PN-EN 1423/A1 Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe 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

„Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

#### 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 „małe”, wraz z mocowaniami
- 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:  $\pm 10$  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 właściwości 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  $\mu$ m. 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 m<sup>2</sup> 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/m<sup>2</sup>).

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                | $\leq 25$  | TDB4                          |
| Chwilowe odkształcenie skrętne                | Stopień.<br>m       | $\leq 0,02$<br>$\leq 0,11$<br>$\leq 0,57$<br>$\leq 1,15$                                     | TDT1<br>TDT3<br>TDT5<br>TDT6* |
| Odkształcenie 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  $\mu$ 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  $R'(cd.lx-1m^{-2})$  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  $\beta$  powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 2 i 3.

Tablica 2. Wymagania dla współczynnika luminancji  $\beta$  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:<br>- białej<br>- żółtej<br>- czerwonej<br>- zielonej<br>- niebieskiej<br>- brązowej<br>- pomarańczowej<br>- szarej | cdlm2lx   | typ 1<br><br>$\geq 50$<br>$\geq 35$<br>$\geq 10$<br>$\geq 7$<br>$\geq 2$<br>$\geq 0,6$<br>$\geq 20$<br>$\geq 30$  | typ 2<br><br>$\geq 180$<br>$\geq 120$<br>$\geq 45$<br>$\geq 21$<br>$\geq 14$<br>$\geq 8$<br>$\geq 65$<br>$\geq 90$  |
| 2   | Współczynnik luminancji 13 i współrzędne chromatyczności x, y *) dla folii:<br>- białej<br>- żółtej<br>- czerwonej<br>- zielonej<br>- niebieskiej<br>- brązowej<br>- pomarańczowej<br>- szarej    | -         | typ 1<br><br>$\beta \geq 0,35$<br>$\beta \geq 0,27$<br>$\beta \geq 0,05$<br>$\beta \geq 0,04$<br>$\beta \geq 0,01$<br>$0,09 \geq \beta \geq 0,03$<br>$\beta \geq 0,17$<br>$0,18 \geq \beta \geq 0,12$ | typ 2<br><br>$\beta \geq 0,27$<br>$\beta \geq 0,16$<br>$\beta \geq 0,03$<br>$\beta \geq 0,03$<br>$\beta \geq 0,01$<br>$0,09 \geq \beta \geq 0,03$<br>$\beta \geq 0,14$<br>$0,18 \geq \beta \geq 0,12$ |

\*) 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 przyrządkowej 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 < 1m<sup>2</sup> 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 > 1m<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm<sup>2</sup> 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  $\phi$  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 przewozu 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  $\pm 2$  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 prostopadłe 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 cm<sup>2</sup>. 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 wyrobów liczącej do 1000 elementów | Powierzchnię 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    |   | 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 drogowskazowych (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 drogowych i przeddrogowych,
- 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-07.07.01. INSTALOWANIE SYSTEMÓW OŚWIETLENIOWYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

„Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące oświetlenia dróg oraz chodników.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną obejmuje budowę i przebudowę sieci oświetleniowej. Budowana i przebudowywana sieć oświetleniowa w zależności od szczegółów zawartych w PW będzie należała do:

1. ENERGA OŚWIETLENIE
2. UG w Kolbudach

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

|                  |  |
|------------------|--|
| Grupa robót:     | 45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych.                 |
| Klasa robót:     | 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.               |
| Kategoria robót: | 45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych. |

#### 1.6 Określenia podstawowe

Określenia podane w Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

**Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14m.

**Maszt oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości powyżej 14m.

**Wysięgnik** - element rurowy łączący słup lub maszt oświetleniowy z oprawą.

**Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**Fundament** - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa, masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

**Szafa oświetleniowa** - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

**Szafa licznikowa** - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe, wyposażone w układ pomiarowy energii elektrycznej.

**Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

**Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznie z osprzętem, ułożone na

wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

**Kabel** - jest to zespół składający się z jednej lub kilku żył mających indywidualne pokrycie (izolacje, ekrany), z warstwy ochronnej na skręconych żyłach (izolacja rdzeniowa). Do zastosowań zewnętrznych z czarną powłoką, dopuszczony do stosowania bezpośrednio w gruncie.

**Trasa kablowa** - pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe na które linia kablowa została zbudowana.

**Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

**Ośłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

**Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 2.

### 2.2. Materiały budowlane

#### 2.2.1 Piasek

Piasek do wykonywania robót powinien spełniać wymagania PN-EN 12620. Piasek do wykonywania podsypki kablowych winien spełniać wymagania max. średnica ziaren  $d < 120$  mm, wskaźnik różnoziarnistości  $U > 5$ , współczynnik filtracji przy zagęszczeniu  $I_s = 1,0 - k > 5 \text{ m/d}$ , zawartość pyłów nie może przekraczać 7% jak dla kategorii f7;

#### 2.2.2. Folia ostrzegawcza

Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości  $0,5 \div 0,6 \text{ mm}$ , gat. 1. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03. Krawędź folii winna wystawać minimum 50mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli (minimalna szerokość folii 200mm). Folię należy ułożyć nad ułożoną linią kablową na wysokości nie mniejszej niż 25 i nie większej niż 35cm od oznaczanego kabla.

#### 2.2.3. Kit uszczelniający

Do uszczelnienia połączenia słupa z wysięgnikiem można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-28.

Jako materiały do uszczelniania końców rur należy stosować:

- piankę poliuretanową lub masy uszczelniające odporne na działanie wilgoci,
- rury lub taśmy termokurczliwe pokryte klejem.

Przy wprowadzaniu kabli z ziemi na konstrukcje wsporcze, do uszczelniania otworu rury osłonowej ze znajdującym się w niej kablem lub wiązką kabli, zaleca się stosować rury termokurczliwe, odporne na promienie UV, o dużym współczynniku skurczu lub o dwóch różnych średnicach - tzw. end-cap. Materiał ten powinien otaczać kabel lub wiązkę kabli i rurę osłonową na całym obwodzie i długości min. po 6cm.

Jako materiały poślizgowe, służące do zmniejszania siły tarcia kabla przeciąganego przez rurę należy stosować materiały maziste - smary kablowe lub materiały płynne, nie oddziałujące szkodliwie na osłony i powłoki kabli oraz na ścianki przepustu, a także ulegające biodegradacji.

#### **2.2.4. Fundamenty**

Pod słupy oświetleniowe należy stosować fundamenty prefabrykowane z betonu zbrojonego, co najmniej klasy B20, uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki, w jakich będą pracowały. Pod rozdzielnice oświetleniowe należy stosować fundamenty z betonu zbrojonego wodoszczelnego C-25/35. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN-B-03322. Fundamenty powinny posiadać odpowiednie otwory do wprowadzenia kabli i być zabezpieczone przed warunkami zewnętrznymi: elementy stalowe fundamentu ocynkowane (gwint dodatkowo przesmarowany przed skręceniem), a powierzchnie betonowe pokryte warstwami bitumicznymi.

Fundamenty pod słupy i maszty oświetleniowe powinny zostać dobrane przez Wykonawcę na etapie realizacji inwestycji w oparciu o parametry zastosowanego osprzętu (słupy, wysięgniki, oprawy) na podstawie obliczeń wykonanych przez Wykonawcę.

Składowanie fundamentów prefabrykowanych pod słupy oświetleniowe powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego. Fundament pod daną rozdzielnicę oświetleniową powinien być składowany w tym samym miejscu co dana rozdzielnica.

#### **2.2.5. Rury na przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Na przepusty kablowe dla kabli o napięciu do 1kV można stosować rury z tworzyw sztucznych typu HDPE z gładkimi ściankami zewnętrznymi i wewnętrznymi o wymiarach:

- średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100mm
- grubości ścianki nie mniejszej niż 6,0mm.

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych z tworzyw sztucznych wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Rury z tworzyw sztucznych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 50086.

Rury osłonowe w przestrzeniach otwartych np. na obiektach mostowych ze względu na pracę w szerokim zakresie temperatur rury powinny być wyposażone w kielichy kompensacyjne bądź złączki kompensacyjne i być odporne na promieniowanie UV.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

### **2.3. Materiały elektryczne**

#### **2.3.1. Kable elektroenergetyczne**

Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV o żyłach aluminiowych lub miedzianych w izolacji polwinitowej bądź z polietylenu usieciowanego. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej zgodnie z PW. Należy stosować kable typu YAKXS dla kabli z żyłami aluminiowymi oraz YKYżo dla kabli miedzianych. Kable winny spełniać wymagania PN-93/E-90401.

#### **2.3.2. Oprawy oświetleniowe i źródła światła**

Dla oświetlenia drogowego należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-EN 60598-1 i PN-EN 60598-2-3. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia

światlnego w czasie oraz oddawanie barw, należy stosować lampy LED o skuteczność świetlną zastosowanego źródła minimum 110Lm/W.

Temperatura barwowa źródła około 4000K. Projektowana oprawa winna mieć trwałość dla parametru L80B10 minimum 100 000h. Współczynnik oddawania barw  $Ra \geq 80$ . Oprawa o szczelności min IP66 z szyba z poliwęglanu i odporności na uderzenie min IK 10. Oprawa wykonana z odlewu aluminium gładka – bez radiatorów gromadzących zanieczyszczenia. Oprawa z funkcją CLO i autonomiczną redukcją strumienia w godzinach późnonocnych. Oprawa pod względem fotometrycznym minimum osiąga parametry równe oprawie projektowej we wszystkich punktach czyli: luminancja, równomierność, olśnienie. Ze względu na późniejszą eksploatację opraw - rozwiązania konstrukcyjne oprawy muszą być rozwiązaniami standardowymi, katalogowymi. Oprawa produkowana w krajach UE. Moc oprawy i źródła nie większa niż w dokumentacji.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5oC i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-O-79100-01.

### **2.3.3. Słupy**

Stosować słupy stalowe dekoracyjne, o grubości blachy min. 3mm, spełniające wytrzymałość na I strefę wiatrową na obciążenie liczone wg PN-7702011 umożliwiające zawieszenie opraw na wysokości zgodnie z projektem

Słupy i maszty powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla strefy wiatrowej I zgodnie z PN-EN-1991-1-4, oraz śniegu PN-EN-1991-1-3.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-EN-1991-1-4, oraz śniegu PN-EN-1991-1-3.

W dolnej części słupy powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami. Wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej rozdzielni (tabliczki lub złącza IZK) bezpiecznikowo-zaciskowej posiadającej podstawy bezpiecznikowe do 25A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw – 1, 2 lub 3) oraz zaciski do podłączenia przewodów fazowych i N o przekroju do 50mm<sup>2</sup>. Wnęki powinny być także wyposażone w zacisk do uziemienia przewodu „PEN”. Słup w dolnej części na zewnątrz lub wewnątrz powinien posiadać zacisk uziemiający przystosowany do podłączenia płaskownika uziemienia typu Fe/Zn25x4. Słupy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek wg PN-B-03200, spoiny nie mogą wykazywać pęknięć. Składowanie słupów i masztów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

Stalowe słupy i maszty winny być wykonane z blachy stalowej S235 i stali rurowej R 35. Konstrukcja słupa powinna być zabezpieczona antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe metodą zanurzeniową zgodnie z normą PN-EN-ISO 1461 dodatkowo pokrytej powłoką malarską. Słupy aluminiowe malowane farbami poliuretanowymi. Farba nawierzchniowa powinna być koloru szarego (mieszanina kolorów 51 i 81 w stosunku 1:1).

Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej i PN-B-03200. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

Składowanie słupów i masztów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

### **2.3.4. Wysięgniki**

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z Rysunkami. Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem do 10° od poziomu a ich wysięg powinien być zawarty od 1,0-2,0m (zgodnie z PW). Wysięgniki przeznaczone do montażu oświetlenia powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg. Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami cynkowymi z zewnątrz i wewnątrz tak jak słupy oświetleniowe. Wysięgniki powinny być wykonane z rur stalowych o znaku R 35 i średnicy zewnętrznej od 60,3 do 76,1 mm. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 6 mm.

Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

### **2.3.5. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa lub IZK**

Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa lub IZK powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 50274:2003, PN-EN 60439 i PN-IEC 60364 oraz wykonana zgodnie z Rysunkami o stopniu ochrony IP 44 i konstrukcji przystosowanej do montażu w wnęce słupa. Wymagana klasa ochronności min I. Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25A (zależną od ilości montowanych opraw oświetleniowych na słupie), oraz zaciski przystosowane do podłączenia 3 kabli czterożyłowych o przekroju do 50mm<sup>2</sup>.

### **2.3.7. Przewody**

Przewody używane dla połączenia tabliczek bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-74/E-90184. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 1,5mm<sup>2</sup>. Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z DTi.

### **2.3.8. Wkładki bezpiecznikowe**

Wkładki bezpiecznikowe montowane w szafie sterowniczej oraz we wnękach bezpiecznikowych słupów oświetleniowych powinny spełniać wymagania PN-91/E-06160/10.

### **2.3.9. Bednarka**

Bednarka ocynkowana o przekroju min 25x4mm powinna spełniać wymagania PN-67/H-92325.

## **2.4. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru. Materiały przewidziane do zastosowania na budowie winny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Zastosowanie niezbadanych i niezakceptowanych materiałów wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę zgodnie z D-M.00.00.00

## **2.5. Składowanie materiałów na budowie**

Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, szafy oświetleniowe, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych w warunkach przewidzianych przez producenta. Oprawy oświetleniowe - o ile producent nie zaleca inaczej - należy przechowywać w pomieszczeniach o temperaturze otoczenia w zakresie -10° C + 25° C i wilgotności <85%.

Rury na przepusty kablowe, wysięgniki oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna.

Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy. Bębny z kablami powinny być przechowywane w miejscach pokrytych dachem zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Piasek składować w pryzmach na placu budowy.

Szafy oświetleniowe należy dodatkowo zabezpieczyć przed dostawaniem się kurzu oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Składowanie fundamentów prefabrykowanych pod słupy oświetleniowe powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

Fundament pod daną rozdzielnicę oświetleniową powinien być składowany w tym samym miejscu co dana rozdzielnica.

Materiał pochodzący z rozbiórek nadający się do ponownego wykorzystania jako pełnowartościowy stanowią własność Właściciela sieci, z którym Wykonawca musi się rozliczyć. Materiały te należy wykorzystać zgodnie z dokumentacją projektową. Koszt transportu we wskazane miejsce nie podlega osobnej zapłacie i jest zawarty w cenach kontraktowych.

Materiały pochodzące z demontażu, poza ustalonymi do zwrotu z właścicielem sieci i Zamawiającym np. kable elektroenergetyczne, złącza itp. stanowią własność Wykonawcy. Należy je zagospodarować zgodnie z ustawą o odpadach.

Materiały nie objęte niniejszą specyfikacją należy przechowywać zgodnie z wytycznymi producenta. Materiały nie odpowiadające wymaganiom niniejszej SST i przywołanym przepisom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych Robót niż te, dla których zostały zakupione, to ich koszt zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru. Koszty związane z odwozem, składowaniem i utylizacją ponosi Wykonawca i powinny być w kalkulowane w cenę jednostkowa rozbiórki.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1 Ogólne wymagania.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 3.

#### **3.2. Stosowany sprzęt**

Wykonawca powinien korzystać z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø 15cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5-10t,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego 20kVA.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów i elementów**

Wykonawca powinien korzystać z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się podczas transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 5.

### **5.2. Kolejność wykonywania robót.**

#### **5.2.1. Trasowanie**

Wytyczenie należy wykonać zgodnie z warunkami projektowymi na podstawie uzgodnionej lokalizacyjnie dokumentacji geodezyjnej.

#### **5.2.2. Wykonanie rowów kablowych**

Wykopy pod linie kablowe należy wykonać ręcznie bądź mechanicznie. Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,4m. Zmian kierunku rowu należy wykonać po łuku.

Jednocześnie wymaga się aby minimalny promień łuków nie był mniejszy niż: 0,5m dla kabli na napięcie 0,4kV. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu ewentualnej warstwy piasku oraz średnicy kabla odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż 0,7m. Wydobyty

grunt z wykopu powinien być składowany z jednej strony wykopu i jeżeli Właściciel gruntu sobie tego zażyczy to na folii tak aby nie zanieczyścić terenu. Skarpy rowu kablowego powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność, a ich zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty pod rozdzielnice oświetleniowe zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-S-02205.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie kabla, należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków), warstwami grubości od 15 do 20 cm zagęszczając ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem powinien wynosić  $I_s \geq 0,97$  z wyjątkiem kabli układanych pod drogami i chodnikami gdzie  $I_s = 1$  według PN-S-02205. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane Inwestora lub przez Inspektora Nadzoru.

#### **5.2.3. Układanie kabla**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125. Zostało to opisane szczegółowo w rozdziałach 5.2.3.1 - 5.2.3.7.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

##### **5.2.3.1. Układanie kabla w rowie kablowym**

Przy układaniu kabli promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od: 20 krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli jednożyłowych o izolacji polietylenowej i powłoce z PCV, 15 krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli wielożyłowych. Kabla nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż 0stC w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw

sztucznych. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1m i zasypać warstwą piasku 0,1m lub układać w rurach typu DVR fi 75 a pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie. Kable powinny być ułożone w rowie w jednej warstwie. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 3% długości wykopu. Po obydwu stronach muf, zaleca się pozostawienie zapasu kabla, nie mniejszego niż 5m. Każdy z krzyżujących się kabli z innymi kablami, należy chronić przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania na długości 0,5m, w obie strony osłoną otaczającą. Przy skrzyżowaniu kabli z drogami, kable należy chronić rurami osłonowymi z gładkimi ścianami z tworzywa typu:

|         |   |
|---------|---|
| HDPE110 | dla kabli nn 0,4kV przy długości przepustu <30m         |
| HDPE125 | dla kabli nn 0,4kV przy długości przepustu od 30 do 60m |
| HDPE160 | dla kabli nn 0,4kV przy długości przepustu powyżej 60m  |

Zaleca się: układanie kabli lub niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypywanie rowu kablowego.

#### **5.2.3.2. Temperatura otoczenia i kabla**

temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

#### **5.2.3.3. Zginanie kabli**

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 15-krotna jego zewnętrzna średnica.

#### **5.2.3.4. Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym**

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami z tworzywa typu HDPE o średnicy zewnętrznej nie mniejszej niż 110mm i długości minimum 2,0m. Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z ww. uzbrojeniem podziemnym terenu należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na kablu wystawała minimum 0,50m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego. Rury ochronne winny wystawać minimum 0,5m poza krawężnik drogowy, nasyp drogowy bądź rów odwadniający. Przepusty kablowe należy zabezpieczyć przed zamuleniem oraz przedostawaniem się do ich wnętrza wody.

#### **5.2.3.5. Układanie kabla w rurach ochronnych**

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel.

Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 1,5 krotna zewnętrzna średnica kabla.

Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

#### **5.2.3.6. Zapas kabla**

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem minimum 3% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy latarniach, masztach i przepustach należy pozostawić 2-metrowe zapasy eksploatacyjne.

#### **5.2.3.7. Oznaczenie linii kablowych**

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 15m oraz w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod jezdniami.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:



- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0.5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable oraz wystawała po 5cm poza obrys kabla, lecz nie mniejsza niż 20cm.

#### **5.2.4. Budowa przepustów pod drogami**

Przepusty pod jezdniami należy wykonać zgodnie z przekrojami poprzecznymi załączonymi w Rysunkach. Dla wykonania przepustów pod drogami należy zastosować rury z tworzyw sztucznych grubościennych o ściankach gładkich. Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie. Przy zabezpieczeniu kabla na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym terenu, przepust ochronny założony na kablu powinien wystawać minimum 0,5m po obu stronach wykopu, 1m od rowu odwadniającego lub nasypu drogowego. Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pakułami lub pianką poliuretanową w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem. Przepusty pod drogą (o ile nie są wykonywane metodą przewiertu sterowanego) winny być wykonane ze spadkiem, co najmniej 0.1%, umożliwiającym samoistne odwodnienie. Przy wykonywaniu rowu dla rur ochronnych należy zwrócić uwagę na to aby:

- Minimalna głębokość ułożenia przepustu powinna być taka by przykrycie przepustu było nie mniejsze niż 70cm w terenie bez nawierzchni, 100cm pod drogami innymi niż droga ekspresowa oraz 120cm pod drogą ekspresową.
- Głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 1m
- Szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.
- Współczynnik zagęszczenia gruntu przy przepustach pod jezdnią lub chodnikami układanych metodą odkrywkową winien być nie mniejszy niż  $I_s=1,0$  wg BN-77/8931-12

Dla wykonania przepustu metodą przewiertu poziomego należy:

- Wykonać komorę roboczą dla maszyny przewiertowej. Głębokość komory uzależniona jest od głębokości ułożenia rur, natomiast szerokość i długość komory zależna jest od typu zastosowanego urządzenia przewiertowego.
- Ustawić na dnie komory roboczej urządzenie przewiertowe w sposób określony przez wytyczne montażu konkretnego urządzenia.
- Wykonać komorę roboczą w miejscu zakończenia przewiertu.
- wykonać przewiert lub przecisk,
- Po zakończeniu przewiertu i zdemontowaniu urządzenia przewiertowego, obie ww. komory robocze należy zasypać.

#### **5.2.5. Wykopy pod fundamenty prefabrykowane i kable**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-S-02205. Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050.

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniem Inspektora Nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (itp. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić  $Is \geq 1,00$  w przypadku wykopów poprzecznych przez jezdnie do głębokości 1,20m. W pozostałych przypadkach wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić  $Is \geq 0,97$  według PN-S-02205. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Inspektora Nadzoru.

#### **5.2.6. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla określonego typu fundamentu przewidzianego w Rysunkach. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-EN 206-1 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania PN-EN-13043. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$ cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$ cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu minimum  $Is = 0,97$  według BN-88/8932-01. W celu oceny zagęszczenia gruntu należy określić jego wskaźnik zagęszczenia według dowolnej ogólnie stosowanej i certyfikowanej metody pomiaru zagęszczenia gruntu. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane Inwestora lub przez Inspektora Nadzoru.

#### **5.2.7. Demontaż słupów oświetleniowych**

Demontaż słupów oświetleniowych należy wykonywać zgodnie z niniejszą SST oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, wykonawca powinien powiadomić o tym i uzyskać zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. Zdemontowane słupy należy zwrócić właścicielowi tj. ENEA-Oświetlenie, GTC bądź GDDKiA.

#### **5.2.8. Montaż słupów oświetleniowych**

Przed przystąpieniem do montażu słupa lub masztu, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej. Podczas ustawiania słupa należy zwrócić uwagę aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Nakrętki śrub mocujących powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż 0,002 wysokości słupa.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20cm od powierzchni jezdni lub gruntu.

Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków, uzupełnić powłokę. Nie należy malować przy temperaturze otoczenia niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

#### **5.2.9. Montaż i demontaż wysięgników**

Wysięgniki należy montować i demontować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Połączenia wysięgnika ze słupem chronić kapturem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa wypełnić kitem miniowym. Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90° do osi jezdni lub stycznej do osi w

przypadku gdy jezdnia jest w łuku. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg.

#### **5.2.10. Montaż opraw oświetleniowych**

Demontaż istniejących opraw i montaż nowych opraw oświetleniowych na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej lub IZK do każdej oprawy należy prowadzić po jednym przewodzie trójżyłowym, o izolacji wzmocnionej i przekroju nie mniejszym niż 1,5 mm<sup>2</sup>. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla strefy wiatrowej I zgodnie z PN-77/B-02011. W zależności od tego co przewiduje dokumentacja projektowa oprawy do konstrukcji tuneli należy montować bezpośrednio lub przy pomocy odpowiednich elementów mocujących. Jeśli jest to możliwe do montażu opraw należy stosować samochód z balkonem, a w przypadku gdy nie jest to możliwe drabiny lub rusztowania.

#### **5.2.11. Montaż szafy oświetleniowej**

Montaż szafy oświetleniowej należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez Producenta szafy i fundamentu. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopu pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych,
- zasypianie wykopu i roboty wykończeniowe.

#### **5.2.12. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano - Szybkie Wyłączanie Zasilania zgodnie z PN-IEC 60364-4-41. Układ zasilania przyjęto jako:

- TN-S, dla zasilania opraw oświetleniowych z tabliczek bezpiecznikowych zamontowanych w słupie oświetleniowym
- TN-C, dla zasilania słupów oświetleniowych z szafy sterowniczej oraz zasilania szafy sterowniczej ze stacji transformatorowej/szafki pomiarowej

Sieć zasilającą należy wykonać w układzie zgodnym z warunkami technicznymi wydanymi przez gestora sieci. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim uzyskana będzie za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania. Dodatkowym zabezpieczeniem chroniącym przed porażeniem będzie zastosowanie systemu uziemień i połączeń wyrównawczych.

##### **5.2.12.1. Samoczynne wyłączenie zasilania**

Samoczynne wyłączenie zasilania polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochronno-neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

Dodatkowo przy każdej szafie oświetleniowej, na końcu linii oświetleniowej i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 10Ω.

Zaleca się wykonywanie uziomu prętowego z użyciem prętów stalowych ø20 mm, nie krótszych niż 2,5 m, połączonych bednarką ocynkowaną 25 x 4 mm.

Uziom z zaciskami ochronnymi znajdującymi się w szafie oświetleniowej i latarniach, należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

#### **5.2.12.2. Uziemienie**

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceńowych

Zaleca się wykonywanie uziomu poziomego taśmowego, układając w jednym rowie z kablem oświetleniowym, bednarkę ocynkowaną 25x4 mm, która następnie powinna być wprowadzona do wnętrza słupów, masztów, szafy oświetleniowej i połączona z zaciskami ochronnymi. Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych. Przy łączeniu bednarki stalowej ocynkowanej z zaciskami uziemiającymi należy zwrócić uwagę, aby połączenie wykonane zostało śrubą o średnicy co najmniej 10mm.

Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie. Zamiennie dopuszcza się wykonanie indywidualnych uziomów pionowych z prętów miedziowanych  $\phi$  17,4 przy każdym z wskazanych w dokumentacji technicznej słupie.

Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>. Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie większa niż 10ohm.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Warunki ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 6.

#### **6.2. Wykopy pod fundamenty i kable**

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu. Badanie zagęszczenia należy wykonać zgodnie z dowolną metodą. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w projekcie, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

#### **6.3. Fundamenty**

Należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia fundamentów.

Po ustawieniu fundamentów i zasypaniu wykopu należy wykonać sprawdzenie współczynnika zagęszczenia gruntu który powinien osiągnąć co najmniej  $I_s=0,97$  wg BN-88/8932-01. Badanie zagęszczenia należy wykonać co najmniej raz dla każdej partii fundamentów posadowionych jednego dnia oraz w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w projekcie, wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

#### **6.4. Słupy oświetleniowe**

Słupy oświetleniowe powinny być zgodne z Rysunkami i normami PN-EN 12767. Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego,

- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej/IZK oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.
- Należy przeprowadzić geodezyjną dokumentację powykonawczą posadowienia słupów z uwzględnieniem rzędnej posadowienia fundamentu słupa

## 6.5. Linia kablowa

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące oględziny:

- trasę linii kablowej
- rzędną ułożenia linii kablowej (przy przepustach pod drogami oraz nie rzadziej niż 1 pomiar na 50m linii)
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Oględziny należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić  $Is \geq 1,00$  w przypadku wykopów poprzecznych przez jezdnie do głębokości 1,20m. W pozostałych przypadkach wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić  $Is \geq 0,97$  według PN-S-02205). Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż 1 raz na 50mb ułożonej linii kablowej. W celu oceny zagęszczenia gruntu należy określić jego wskaźnik zagęszczenia według dowolnej ogólnie stosowanej i certyfikowanej metody pomiaru zagęszczenia gruntu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w projekcie, Wykonawca powinien dowieść podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Należy przeprowadzić geodezyjną dokumentację powykonawczą ułożenia linii kablowej z oznaczeniem wszystkich punktów zagięcia o raz głębokość ułożenia linii w miejscach charakterystycznych (przy przepustach) oraz nie rzadziej niż jeden pomiar na 50mb ułożonej linii

## 6.6. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg N-SEP 004

## 6.7. Szafa oświetleniowa

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy szafa oświetleniowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom Rysunków, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy ująć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- Stan pokryć antykorozyjnych.
- Ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem.
- Jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych.
- Jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- Jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy.
- Stan powłok antykorozyjnych.
- Jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych.
- Zgodności schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

## **6.8. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Rysunkach.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć wg PN-IEC-60364-6-61 impedancję pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

## **6.9. Pomiar parametrów oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Wszystkie przyrządy użyte do pomiarów powinny być wzorcowane.

W czasie pomiarów należy mierzyć luminancję nawierzchni oświetlanych jezdni lub natężenie oświetlenia na oświetlanych powierzchniach. Pomiary luminancji należy wykonywać przy pomocy matrycowego miernika luminancji, natomiast pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Metody pomiarów parametrów oświetlenia wykonać zgodnie z normą PN-EN 13201-4, rozmieszczenie punktów pomiarowych wg PN-EN 13201-3. Wartości pomiarów muszą być zgodne z wymaganiami PN-EN 13201-2 zgodnie z przyjętą klasą oświetlenia drogi.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

## **6.10. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone i niedopuszczone do zastosowania.

Wszystkie elementy które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkę obmiarową budowy sieci oświetleniowej, energetycznej i zasilającej jest:

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1 [m] – metr     | dla budowy bądź likwidacji linii kablowej nn |
| 1 [kpl] komplet, | dla budowy słupów, opraw, złącz              |

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 8.

## 8.2. Wymagane dokumenty odbioru robót.

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
- geodezyjną inwentaryzację nowo wybudowanych urządzeń:
  - a. Pomiary lokalizacji ułożenia linii kablowych i słupów
  - b. Rządne posadowienia słupów oświetleniowych
  - c. Zaktualizowany plan sytuacyjny.
- protokół odbioru robót przez Właściciela linii oświetleniowych.
- protokół pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- protokół pomiarów rezystancji izolacji kabli oświetleniowych
- protokół pomiarów rezystancji uziemień stanowisk słupowych
- pomiar równomierności obciążenia faz
- protokół pomiarów fotometrycznych: luminancję, natężenie oświetlenia przed redukcją i po redukcji mocy oraz wyliczenia równomierności oświetlenia
- protokół pomiarów zagęszczenia gruntu wokół słupów, przy szafce oświetleniowej i na trasach układanych kabli
- protokół z przekazania zdemontowanych urządzeń właścicielowi urządzeń bądź też protokół z utylizacji likwidowanych urządzeń

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 9.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa. Cena jednostkowa obejmuje wszystkie czynności opisane w niniejszych SST; Dokumentacji projektowej (Projekcie wykonawczym i projekcie budowlanym), ZPRS, PZJ i pozostałych dokumentach kontraktowych.

Ceny za wykonany zakres prac będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy oraz robociznę, sprzęt i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

1 mb (metr) dla wykonanie wykopu obejmuje

Zakup materiałów, przywiezienie na plac budowy, wykopanie rowu kablowego, ułożenie rur ołonowych, wykonanie przecisków, nasypianie warstwy piasku na dnie rowu, zasypanie rowu

1 mb (metr) dla budowy linii kablowej określonego typu obejmuje

Zakup materiałów, przywiezienie na plac budowy, wciągnięcie na rolkach linii kablowej, montaż oznaczników, przyłączenie linii

1 kpl (komplet) dla montażu mufy obejmuje:

Zakup materiałów, przywiezienie na plac budowy, odpowiednie oprawienie końców kabli, montaż mufy, montaż oznaczników,

1 kpl (komplet) dla montażu słupa obejmuje:

Zakup materiałów, wykonanie wykopów, montaż fundamentów, montaż tabliczek słupowych, malowanie słupa oraz nadanie oznaczeń podłączenie przewodów

1 kpl (komplet) dla montażu wysięgnika obejmuje

Zakup materiałów, montaż wysięgników

1 kpl (komplet) dla montażu opraw oświetleniowych obejmuje:

Zakup materiałów, montaż oprawy na słupie, wyposażenie opraw w źródła światła, montaż przewodów zasilających do tabliczki słupowej w słupie

1 kpl (komplet) dla montażu uziemienie obejmuje:

Zakup materiałów, wykonanie wykopów pod bednarkę, wbicie uziomów szpilkowych, przyłączenie uziomu w tabliczce słupowej

1 kpl (komplet) dla montażu złącz obejmuje:

Zakup materiałów, posadowienie słupa, przyłączenie uziomu i kabli, wykonanie pomiarów

1 kpl (komplet) dla demontażu słupa obejmuje:

zdemontowanie słupa wraz z wysięgnikiem i oprawami, zutylizowanie bądź odwiezienie materiałów na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru

1 mb (metr) dla wykonanie demontażu linii kablowej obejmuje

Zlokalizowanie linii kablowej, w razie konieczności wykonania cięcia kabli, zdemontowanie kabli z ziemi, zasypianie wykopów zutylizowanie bądź odwiezienie materiałów na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru

1 kpl (komplet) dla wykonania prac geodezyjnych i pomiarów obejmuje:

Pomiar izolacji, impedancji pętli zwarcia, kolejności faz oraz badania układu sterowania, prace geodezyjne na placu budowy

Płatność za metr linii danego przekroju, metr rury osłonowej, komplet słupa czy opraw, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych. We wszystkich pracach należy przewidzieć także koszty związane z obsługą geodezyjną inwestycji, dokumentację powykonawczą oraz wygradzenia i organizacja ruchu na czas budowy.

Przy wykonywaniu wykopów należy przewidzieć wymianę gruntu w celu uzyskania prawidłowego współczynnika zagęszczenia podłoża w miejscu wykopu. Zasypkę wykopów wykonać zgodnie z normą PN-S-02205 i zagęszczeniem jej według wymogów podanych w punkcie 2.11.4 normy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- [1]. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.
- [2]. PN-75/E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- [3]. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [4]. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 0,6/1kV.
- [5]. PN-74/E-90184 Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.
- [6]. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
- [7]. PN-83/E-06305/00 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Postanowienia ogólne.
- [8]. PN-83/E-06305/07 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Zabezpieczenie przed porażeniem.
- [9]. PN-83/E-06305/08 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odporność na wodę, pył i wilgoć.
- [10]. PN-79/E-06305/14 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Wymagania świetlne.
- [11]. PN-IEC 598-2-3; 12.1994 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.
- [12]. PN-91/E-06160/10 Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania i badania.
- [13]. PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe.
- [14]. PN-92/E-05009/41 Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [15]. PN-90/E-06401/01 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.



- [16]. PN-90/E-06401/02 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył.
- [17]. PN-90/E-06401/03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nieprzekraczające 0,6/1kV
- [18]. PN-90/E-06401/04 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie powyżej 0,6/1kV
- [19]. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [20]. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [21]. PN-90/B-30000 Cement portlandzki.
- [22]. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
- [23]. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [24]. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- [25]. PN-EN 50086-1:2001 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.
- [26]. PN-EN 50086-2-1:2001 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-1: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych sztywnych.
- [27]. PN-EN 50086-2-2:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-2: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych.
- [28]. PN-EN 50086-2-3:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-3: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych
- [29]. PN-EN 50086-2-4:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- [30]. PN-EN 50086-2-4/Ap1:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- [31]. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- [32]. PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
- [33]. PN-92/0-79100 Opakowania transportowe z zawartością.
- [34]. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [35]. BN-66/6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir.
- [36]. BN-80/6112-28 Kit miniowy.
- [37]. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.
- [38]. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana Techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- [39]. BN-88/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [40]. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [41]. BN-85/3061-29 Lampy sodowe wysokoprężne do ogólnych celów oświetleniowych.
- [42]. PN-EN 50274:2003(U) Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przeciwporaż. Ochrona przed przypadkowym dotykiem bezpośrednim.
- [43]. PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Cz. 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- [44]. PN-EN 60439-2:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Cz. 2: Wymagania dotyczące przewodów szynowych.
- [45]. PN-90/E-01005 Technika świetlna. Terminologia.

- [46]. PN-IEC 60050-195 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa.
- [47]. PN-IEC 60050-826 Międzynarodowy słownik elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- [48]. PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania ogólne.
- [49]. PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenia ogólne charakterystyk.
- [50]. PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [51]. PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- [52]. PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność długotrwała przewodów.
- [53]. Pr PN-IEC 61140 Ochrona przed porażeniem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń elektrycznych.
- [54]. PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy (kod IP).
- [55]. PN-83/E-01240 Sprzęt elektrotechniczny i elektroniczny. Symbole graficzne zastępujące napisy ogólnego przeznaczenia.
- [56]. PN-90/E-01242 Oznaczenia identyfikacyjne urządzeń i zakończeń przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego .
- [57]. PN-91/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami cyframi.
- [58]. PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem elektrycznym.
- [59]. PN-IEC-60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.
- [60]. PN-EN-50110-1: 2001 Eksploatacja urządzeń elektrycznych.
- [61]. PN-EN 40-1; 2002 Słupy oświetleniowe. Terminy i definicje.
- [62]. PN-EN 40-2; 2002 Słupy oświetleniowe. Cz. 2. Wymiary i tolerancje.
- [63]. PN-EN 40-3-1; 2002 Słupy oświetleniowe. Cz..3-1. Projektowanie i sprawdzanie. Specyfikacja obciążeń.
- [64]. PN-EN 40-3-2; 2002 Słupy oświetleniowe. Cz..3-2. Projektowanie i sprawdzanie. Sprawdzenie przez badania.
- [65]. PN-EN 40-5; 2002 Słupy oświetleniowe. Cz..5. Specyfikacje dla słupów stalowych.
- [66]. PN-EN 40-6; 2002 Słupy oświetleniowe. Cz..6. Specyfikacje dla słupów aluminiowych.
- [67]. PN-EN 60598-1:2015-04 Oprawy oświetleniowe -- Część 1: Wymagania ogólne i badania

## 10.2. Inne dokumenty

- [68]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych. Dz. U. nr 47 poz. 401 z dnia 2003.02.06
- [69]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz. U. nr 120 poz. 1126 z dnia 2003.06.23
- [70]. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część KV Instalacje elektryczne 1973r.
- [71]. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982r
- [72]. Ustawa Prawo budowlane z dnia 07.07.1994. Dz. U. z 1994r Nr 89, poz. 4141 z późniejszymi zmianami.
- [73]. Polski Komitet Oświetleniowy SEP. Warszawa listopad 1997. Zalecenia Polskiego Komitetu Oświetleniowego. Zeszyt nr 1/97

- [74]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 1999-03-02 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Poz. 430 Dz. U. Rz. P. z dn. 1999-05-14
- [75]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2003.07.03 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Poz. 2181Dz. U. Nr 220 z dn. 23.12.2003r . Załącznik nr 3



**1. WSTĘP****1.1 Nazwa zadania**

„Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

**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 mm <sup>3</sup> /5 000 mm <sup>2</sup> |
| 2.3. | Odporność na poślizg/poślizgnięcie – wartość USRV  | I                          | Wartość średnia ≥ 55                                     |                          |   |
| 3.   | Odporność na warunki atmosferyczne (kryteria stosowane łącznie)  |                            |  |                          |   |
| 3.1. |  |                            | Ubytek masy po badaniu w kg/m <sup>2</sup>               |                          |   |

|      |  |   |   |   |
|------|--|---|---|---|
|      | Odporność na zamrażanie/<br>rozmrężanie z udziałem soli<br>odladzającej<br>- badanie warstwy<br>ścieralnej<br>- badanie warstwy<br>konstrukcyjnej (dotyczy<br>krawężników<br>dwuwarstwowych) | D | 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<br>nie większa niż 4,0%                        |   |
| 4.   | Aspekty wizualne   |   |   |   |
| 4.1. | Wygląd   | J | Wymaganie dotyczące warstwy wierzchniej   |   |
|      |  |   | Rysy (poza drobnymi<br>przytarciami<br>transportowymi)<br>widoczne „gołym<br>okiem”   | Niedopuszczalne   |
|      |  |   | Rozwarstwienia w<br>krawężnikach<br>dwuwarstwowych                                    | Niedopuszczalne   |
|      |  |   | Uszkodzenia margłowe<br>lub podobnie<br>wyglądające<br>pochodzące z<br>zanieczyszczeń | Niedopuszczalne   |
|      |  |   | Naloty wapienne zwane<br>potocznie wykwitami  | Dopuszczalne  |
| 4.2. | Tekstura i zabarwienie   | J | Wymaganie dotyczące warstwy wierzchniej   |   |
|      |  |   | Krawężniki o specjalnej<br>teksturze  | Zgodne z<br>zatwierdzonym<br>wzorem<br>producenta i<br>jednorodne w<br>partii |
|      |  |   | Zabarwienie   | Zgodne z<br>zatwierdzonym<br>wzorem<br>producenta i<br>jednorodne w<br>partii |
|      |  |   | Tekstura  | Zgodna z<br>zatwierdzonym<br>wzorem<br>producenta i<br>jednorodne w<br>partii |
|      |  |   | Ewentualne różnice w<br>jednolitości tekstury lub<br>zabarwienia,<br>spowodowane      | Dopuszczalne  |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  | 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 12620 kategorii uziarnienia G<sub>F</sub>80, zawartości pyłów f<sub>10</sub>,
- c) kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 12620 kategorii uziarnienia G<sub>C</sub>80-20, zawartości pyłów f<sub>Deklarowana</sub> (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 12620-1 „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<sub>C</sub>90/15 lub G<sub>C</sub>85/20 i zawartości pyłów f<sub>1,5</sub> ;



- kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620 kategorii uziarnienia GF85 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.

## **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  $\pm 2$  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  $\pm 1$  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  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

### 6.3.4. Sprawdzenie ustawienia krawężników

| Właściwość                 | Metoda badania | Przypadek I     | Przypadek II <sup>3)</sup> |
|----------------------------|----------------|-----------------|----------------------------|
| Wygląd                     | Załącznik J    | 8 <sup>1)</sup> | 4(16) <sup>1)</sup>        |
| Grubość warstwy ścieralnej |                | 8               | 4(16)                      |
| Kształt i wymiary          | Załącznik C    | 8 <sup>1)</sup> | 4(16) <sup>1)</sup>        |
| Wytrzymałość na zginanie   | Załącznik F    | 8               | 4(16)                      |

|   |                   |                 |                 |
|---|-------------------|-----------------|-----------------|
| Odporność na ścieranie <sup>4)</sup>  | Załącznik G lub H | 3               | 3               |
| Odporność na poślizg/poślizgnięcie <sup>4)</sup>  | Załącznik I       | 5 <sup>1)</sup> | 5 <sup>1)</sup> |
| Odporność na warunki atmosferyczne<br>- nasiąkliwość<br>- odporność na zamrażanie/ rozmrażanie z udziałem soli odladzającej <sup>4)</sup>   | Załącznik E       | 3               | 3               |
|   | Załącznik D       | 3 <sup>5)</sup> | 3 <sup>5)</sup> |
| <sup>1)</sup> Te krawężniki mogą być użyte do dalszych badań.<br><sup>2)</sup> Punkt C.6 stosuje się tylko do krawężników z warstwą ścieralną.<br><sup>3)</sup> 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 krawężniki w celu dokonania oceny zgodności.<br><sup>4)</sup> Badanie wymagane w przypadku wątpliwości lub sytuacji spornej<br><sup>5)</sup> 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  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  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,
- zasypanie 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

„Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

#### 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.

## 2.2. 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*)<br><100 mm<br>≥100 mm                           | C                          | Długość   | Szerokość      | Grubość                        | Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki ≤3 mm |
|      |   |                            | ±2 mm<br>±3 mm  | ±2 mm<br>±3 mm | ±3 mm<br>±4 mm                 |  |
| 1.2. | Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki >300 mm), przy długości pomiarowej *)<br>300 mm<br>400 mm | C                          | Maksymalna (w mm)   |                |                                |  |
|      |   |                            | wypukłość   |                | wkłęsłość                      |  |
|      |   |                            | 1,5 mm<br>2,0 mm  |                | 1,0 mm<br>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 <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup> |
| 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 ≤0,5 kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik ≤1,0 kg/m <sup>2</sup>  |  |
| 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<br>b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych<br>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<br>b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzona przez odbiorcę<br>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. Podosypka 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 13242 kategorii uziarnienia G<sub>F</sub>80, zawartości pyłów f<sub>10</sub>,
- c) kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia G<sub>C</sub>80-20, zawartości pyłów f<sub>Deklarowana</sub> (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 13242 kategorii uziarnienia G<sub>F</sub>80, zawartości pyłów f<sub>3</sub>.

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 z 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  $\pm 1$  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 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  $0^{\circ}\text{C}$  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 drobnopięnistym 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 „papki” 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.

#### **2.1. 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 m<sup>2</sup>;
- Przypadek II: zależnie od okoliczności przypadku spornego, do 2000 m<sup>2</sup>.

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 <sup>3)</sup> |
|---|-------------------|-----------------|----------------------------|
| Wygląd  | Załącznik J       | 8 <sup>1)</sup> | 4 (16) <sup>1)</sup>       |
| Grubość warstwy ścieralnej  | C.6 <sup>2)</sup> | 8               | 4 (16)                     |
| Kształt i wymiary   | Załącznik C       | 8 <sup>1)</sup> | 4 (16) <sup>1)</sup>       |
| Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu oraz obciążenie niszczące   | Załącznik F       | 8               | 4 (16)                     |
| Odporność na ścieranie <sup>4)</sup>  | Załącznik G lub H | 3               | 3                          |
| Odporność na poślizg/poślizgnięcie <sup>4)</sup>  | Załącznik I       | 5 <sup>1)</sup> | 5 <sup>1)</sup>            |
| Odporność na warunki atmosferyczne:   | Załącznik E       |                 |                            |
| - nasiąkliwość  | Załącznik D       | 3               | 3                          |
| - złuszczenie powierzchniowe <sup>4)</sup>  | PN-B-06250        | 3               | 3                          |
| - po 150 cyklach w wodzie lub 30 cyklach w 3% roztworze NaCl <sup>4)</sup>  |                   | 8               | 8                          |
| <sup>1)</sup> Można użyć tych kostek brukowych do następnych badań.<br><sup>2)</sup> Punkt C.6 stosuje się tylko do kostek brukowych z warstwą ścieralną.<br><sup>3)</sup> 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.<br><sup>4)</sup> 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 m<sup>2</sup> nawierzchni i pomiar grubości podsypki. Grubość podsypki powinna wynosić 3 cm. Dopuszczalne odchyłki w grubości podsypki wynoszą  $\pm 1$  cm. (bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej). Sprawdzenie zagęszczenia podsypki wykonuje się poprzez sprawdzenie głębokości śladu stopy co 100 m<sup>2</sup> 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 desień (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 łata | 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 | $\pm 5$ cm           |
| 5   | Równoległość spoin *)                           | co 200 m   | $\pm 1$ cm           |
| 6   | Szerokość spoin                                 | 3 razy na 200 m <sup>2</sup>   | do 1 cm              |
| 7   | Wypełnienie spoin                               | co 100 m <sup>2</sup>  | 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 m<sup>2</sup> (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 m<sup>2</sup> 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 łątą.
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**

„Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

#### **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: „Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

#### **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. Podsyпка 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<sub>F</sub>80, zawartości pyłów f<sub>10</sub>,
- c) kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 12522 kategorii uziarnienia G<sub>C</sub>80-20, zawartości pyłów f<sub>Deklarowana</sub> (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. 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  $\pm 2$  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 załamów 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-10.07.01 ZJAZDY NA POSESJE I NA DROGI BOCZNE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

„Przebudowa ul. Turkusowej oraz ulic przyległych w Jankowie wraz z budową oświetlenia drogowego oraz przebudową sieci gazowej i elektroenergetycznej kolidującej z planowaną przebudową drogi.”

#### **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:

- Kostkę betonową wg ST D-08.02.02.
- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg ST D-04.04.02.
- podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem C<sub>1,5-2,0</sub> wg ST D-04.05.01

### **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 m<sup>2</sup> (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 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- wykonanie poszczególnych warstw podbudowy,
- wykonanie warstwy 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-08.08.02.
- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg ST D-04.04.02.
- podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem C<sub>1,5-2,0</sub> wg ST D-04.05.01