

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

SST opracowane zostały na podstawie „Wytycznych zlecania robót, usług i dostaw w drodze przetargu” ustalonych przez Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych Zarządzeniem nr 3 z dnia 18.02.1994 r., wraz ze zmianami podanymi w Zarządzeniach nr 4 i 13 GDDP.

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne stanowią uszczegółowienie i uzupełnienie Ogólnych Specyfikacji Technicznych. Wymagania ogólne wspólne dla wszystkich robót objętych SST zawiera SST DM 00.00.00.

OST opracowane zostały w 1998 roku na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych przez Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego, Sp. z o.o. 03-802 Warszawa, ul. Skaryszewska 19, tel./fax (0-22) 18-58-29.

OST konsultowane były przez Wydział Budowy Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych w Warszawie.

### Poniższe opracowanie zawiera następujące specyfikacje:

DM 00.00.00.	WYMAGANIA OGÓLNE.....	3
GG 00.12.01.	Pomiar powykonawczy zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych. ....	28
D 01.01.01.	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych. ....	36
D 01.02.01.	Usunięcie drzew i krzaków. ....	39
D 01.02.02.	Zdjęcie warstwy humusu i darniny. ....	43
D 01.02.04.	Rozbiórka elementów dróg. ....	46
D 02.01.01.	Wykonanie wykopów. ....	50
D 02.03.01.	Wykonanie nasypów. ....	56
D 03.01.02.	Przepusty stalowe z blachy falistej. ....	64
D 03.02.01.	Kanalizacja deszczowa. ....	73
D 04.01.01.	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża. ....	80
D 04.02.01.	Warstwy odsączające i odcinające. ....	85
D 04.03.01.	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych. ....	91
D 04.04.02.	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie. ....	95
D 04.05.01.	Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem. ....	105
D 04.07.01.	Podbudowa z betonu asfaltowego. ....	116
D 05.03.05.	Nawierzchnia z betonu asfaltowego. ....	133
D 05.03.13.	Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA). ....	133
D 05.03.11.	Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno. ....	157
D 05.03.23.	Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej. ....	160
D 06.01.01.	Umocnienie skarp, rowów i ścieków. ....	165
D 07.01.01.	Oznakowanie poziome. ....	174
D 07.02.01.	Oznakowanie pionowe. ....	182
D 07.04.01.	Bariery ochronne betonowe pełne. ....	192
D 07.05.01.	Bariery ochronne stalowe. ....	197
D 07.06.01.	Ogrodzenia dróg. ....	202
D 07.10.01.	Oslony energochłonne i zabezpieczające. ....	209
D 08.01.01.	Krawężniki betonowe. ....	212
D 08.02.02.	Chodnik z brukowej kostki betonowej. ....	217
D 08.03.01.	Obrzeża betonowe. ....	223
D 08.05.01.	Ścieki z prefabrykowanych elementów betonowych. ....	228

**Załącznik Nr 1** Wytyczne przygotowania materiałów do ewidencji dróg w zakresie opracowania inwentaryzacji powykonawczej  
opracowane przez GDDKiA Oddział w Lublinie

stron 15



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### DM 00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE.

---

#### 1. Wstęp.

##### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych związanych z budową drogi ekspresowej S17 odcinek Kurów – Lublin – Piaski. Zadanie nr 5a: budowa ul. „Projektowanej” (obecnie Al. NSZZ „Solidarność”) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku.

##### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych wszystkimi SST.

##### 1.4. Określenia podstawowe.

**Aprobata techniczna** - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, określająca właściwości użytkowe i własności techniczne wyrobu podlegające ocenie, z wyodrębnieniem tych, które stanowią kryteria techniczne. Zgodnie z § 4.1. Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów jest jednostką upoważnioną do udzielania aprobat technicznych w odniesieniu do wyrobów z zakresu inżynierii komunikacyjnej, stosowanych wyłącznie w budownictwie drogowym i mostowym.

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

**Chodnik** - wydzielony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.

**Długość mostu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami mostu a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.

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

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

**Dziennik budowy** - zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzone pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.

**Estakada** - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego

**Inżynier/ Kierownik projektu** - osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

**Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona dla ruchu pojazdów.

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

**Korona drogi** - jezdnia z poboczeniami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnymi i pasami dzielącymi jezdnie.

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

**Konstrukcja nośna** (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego i pieszego.

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

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

**Książka obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu zeszyt z ponumerowanymi stro-

nami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Kierownika projektu

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

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami, zaakceptowana przez Inżyniera/Kierownika projektu.

**Most** - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

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

- **warstwa ścieralna** - wierzchnia warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniom 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 istniejącej podbudowy lub 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 mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
- **warstwa mrozoochronna** - 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 opadowej, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

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

**Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust

**Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budo

**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 rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczenia w nim drogi 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 zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystania do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

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

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

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

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

**Przedmiar robót** - część składowa dokumentacji projektowej zawierająca szczegółowe wyliczenie przewidzianych do wykonania robót.

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

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

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

**Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na

przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp..

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

**Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór itp.

**Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania inwestycyjnego.

**Rozpiętość teoretyczna** - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.

**Rów** - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

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

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

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

**Specyfikacja techniczna** - zbiór wytycznych i wymagań określających warunki i sposoby wykonania robót, ich kontroli oraz zasady odbiorów i podstawy płatności, opracowanych dla realizacji konkretnego zadania budowlanego lub jego elementu, stanowiąca integralną część dokumentów przetargowych.

**Sprzęt** - wszystkie maszyny, środki transportu i drobny sprzęt z urządzeniami do konserwacji i obsługi, potrzebne do prawidłowego prowadzenia robót.

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

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

**Tunel** - obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**Roboty** - wszelkie czynności i usługi mające na celu zapewnienie prawidłowego oraz terminowego zakończenia realizacji zadania inwestycyjnego lub ułatwiające realizację, w tym również dostarczenie robocizny, materiałów i sprzętu.

**Wiadukt** - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego

**Wykonawca** - osoba prawna lub fizyczna, której ofertę na wykonanie zadania budowlanego lub robót na warunkach określonych w dokumentach przetargowych Zamawiający przyjął, albo legalni następcy prawni tej osoby.

**Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolna do samodzielnego spełniania funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementów.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

### 1.5.1. Przekazanie terenu budowy.

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST. Wykonawca umożliwi wykonanie równoległe z prowadzonymi Robotami w pasie drogowym innych robót nie objętych zamówieniem na zad. nr 5a w km 0 +400 ÷ 0 + 900 (w rejonie węzła Witosa – zadanie nr 4.2).

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

### 1.5.2. Dokumentacja projektowa.

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

- Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę.

#### 1.5.2.1. Dokumentacja Projektowa do wykonania przez Wykonawcę.

Wykonawca robót własnym staraniem i na swój koszt wykona dokumentację powykonawczą w 3 egz. – w wersji papierowej i w 3 egz. – w wersji elektronicznej na CD.

Projekt Powykonawczy (PP) – jest to opracowanie projektowe wykonywane na podstawie projektu wykonawczego stanowiące jego aktualizację i zawierające opis stanu jaki powstał po zrealizowaniu zadania. W szczególności projekt powykonawczy sporządzony w 3 egz. - w wersji papierowej i 3 egz. w wersji elektronicznej na CD powinien zawierać:

- komplet zaktualizowanych materiałów, wymaganych w zakresie projektu wykonawczego, potwierdzonych w zakresie zgodności ze stanem faktycznym, projektem budowlanym, warunkami pozwolenia na budowę i obowiązującymi przepisami,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą,
- protokoły wymaganych badań i sprawdzeń,
- dokumenty ewidencyjne dla dróg, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów, prowadzonej przez Inwestora w formie elektronicznej.

W zakresie opracowywania inwentaryzacji powykonawczej, Wykonawca zobowiązany jest do opracowania materiałów do ewidencji dróg, obowiązujących w GDDKiA, na podstawie Załącznika nr 1 umieszczonego na końcu SST.

Wykonawca we własnym zakresie opracuje i uzgodni z Inżynierem oraz innymi odpowiednimi Instytucjami:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą sieci uzbrojenia terenu i wszystkich obiektów, z naniesieniem zmian na mapę zasadniczą z uzyskaniem potwierdzenia z Wojewódzkiego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (wraz z wersją elektroniczną w formacie zaakceptowanym przez Inżyniera),
- inwentaryzację fotograficzną stanu technicznego dróg oraz budynków w pierwszej linii zabudowy, przed przystąpieniem do realizacji zadania wraz z podpisaniem dwustronnych protokołów z ich Administratorami i właścicielami,
- dokumentację fotograficzną i archiwalną dla wszystkich prowadzonych robót, w szczególności dla robót zanikających,
- opracowanie materiałów do ewidencji dróg, w zakresie opracowania inwentaryzacji powykonawczej, obowiązujących w GDDKiA,
- opracowanie procedury podejmowania działań na wypadek przedostania się do środowiska substancji niebezpiecznych,
- projekty technologiczne i organizacyjne robót oraz Program Zapewnienia Jakości,
- plan zabezpieczenia dowozu materiałów budowlanych po istniejącej sieci dróg oraz ewentualnych dróg technologicznych,
- projekty ogrodzeń,
- ocena stanu zerowego budynków,
- projekty organizacji ruchu na czas budowy,
- projekt zamienny organizacji ruchu w zakresie oznakowania prowadzącego,
- projekty bram, posadowienia, konstrukcji wsporczych tablic i znaków drogowych do projektu stałej organizacji ruchu,
- projekty szczegółowe tablic drogowych,
- projekty objazdów tymczasowych,
- projekty zabezpieczenia skarp wykopów i rozkopów fundamentowych,
- projekty wykonawcze odwodnienia dla odprowadzenia wody z wykopów,
- projekty obniżenia zwierciadła wody gruntowej,
- projekty tablic informacyjnych zgodnie z Prawem Budowlanym,
- projekt roboczy technologii robót rozbiórkowych;
- projekt zabezpieczenia ścian wykopów (grodzice i kształtowniki);
- projekt organizacji i harmonogram robót ziemnych;
- projekt gospodarki odpadami zgodnie z wymaganiami obowiązującymi. Do obowiązków Wykonawcy będzie należeć:

(a) opracowanie programu gospodarowania odpadami niebezpiecznymi i złożenie wniosku o jego zatwierdzenie przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych,

(b) uzyskanie decyzji zatwierdzającej program gospodarki odpadami niebezpiecznymi,

(c) sporządzenie informacji o wytwarzanych odpadach oraz o sposobach gospodarowania wytworzonymi odpadami i złożenie jej do właściwego organu ochrony środowiska przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych.

- operat odbiorowy,
- projekty recept laboratoryjnych betonów asfaltowych i stabilizacji,
- pozostałe projekty i dokumentacje wymienione w poszczególnych ST.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót, konieczne okaże się uzupełnienie rysunków, to Wykonawca wykona brakujące rysunki oraz niezbędne specyfikacje własnym staraniem i na koszt własny, oraz przedstawi je

Inżynierowi do zatwierdzenia w ilościach i terminie z nim uzgodnionym, nie później jednak niż na 6 tygodni przed terminem rozpoczęcia Robót (wg harmonogramu). Wszelkie opóźnienia w powyższym terminie są jednoznaczne z opóźnieniami z winy Wykonawcy w terminach realizacji Robót. Wszelkie koszty związane z przygotowaniem, uzgodnieniem i zatwierdzeniem w/w dokumentacji są zawarte w Cenie Kontraktowej i nie będą podlegały odrębnej zapłacie.

#### **1.5.2.2. 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, ale każda przedłożona część musi być w dostatecznym stopniu kompletna by mogła być sprawdzona i zatwierdzona przez upoważnione jednostki niezależne od całości projektu. Terminy przekazania powinny być zgodne z p.1.5.2.2.

#### **1.5.2.3. Rysunki przyjęte przez Inżyniera**

Inżynier powinien sformułować komentarz i/lub zastrzeżenia dotyczące rysunków, dokumentacji i danych przedstawionych przez Wykonawcę, w ciągu 28 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.

Wykonawca przed złożeniem rysunków, dokumentacji i danych powinien skonsultować się z Inżynierem. Notatka dotycząca konsultacji oraz, jeśli wymagane przez Inżyniera, rysunki w wymaganej ilości kopii powinny zostać dostarczone przez Wykonawcę co najmniej na 7 dni przed datą konsultacji.

#### **1.5.2.4. Rysunki powykonawcze**

Wykonawca powinien bezzwłocznie uzupełnić dokumentację oraz rysunki dostarczone Inżynierowi w zakresie zmian wprowadzonych w czasie wykonywania robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi rysunki powykonawcze w przejrzystej, prostej formie, w trzech egzemplarzach dla każdego ukończonego odcinka robót, który będzie przekazany do użycia lub będzie wykorzystany przez specjalistyczną firmę lub Zamawiającego, zgodnie z polskim ustawodawstwem, nie później niż 14 dni przed datą przekazania. Opóźnienia w przekazaniu dokumentacji powykonawczej będą traktowane jako opóźnienia.

### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST.**

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera/Kierownika projektu Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera /Kierownika projektu, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST 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 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 SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### **1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy.**

#### **1) Zabezpieczenie terenu budowy w robotach modernizacyjnych i remontowych („pod ruchem”).**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w sposób określony w D-M-00.00.00, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu 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 aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

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

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

## 2) Zabezpieczenie terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym.

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

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

### **1.5.5. Zgodność z wymaganiami zezwoleń**

Wykonawca uzyska zezwolenia wymagane w Polsce na własny koszt od odpowiednich instytucji.

(Zezwolenia te obejmują zezwolenia na zmianę ruchu, zezwolenia dotyczące trasy przejazdu pojazdów ponadnormatywnych, zezwolenia na pobyt, na używanie krótkofalówek, na rozpoczęcie robót lub na zmianę położenia użyteczności publicznych, itd.).

W ciągu dwóch tygodni od podpisania porozumienia Wykonawca powinien przedstawić Kierownikowi Projektu listę wszystkich pozwoleń wymaganych do rozpoczęcia i zakończenia robót zgodnie z Warunkami Kontraktu.

W porozumieniu z władzami lokalnymi i użytkownikami użyteczności publicznych, Zamawiający stworzy harmonogram, do wykonania przez Wykonawcę, w pełni udokumentowanych wniosków o zezwolenia dla wykonania poszczególnych odcinków robót.

Jeśli Wykonawca trzyma się tego harmonogramu, to koszt jakichkolwiek opóźnień związanych ze zbyt późnym wydaniem jakichkolwiek zezwoleń na wykonanie robót poniesie Zamawiający.

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

### **1.5.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.**

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- 1) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- 2) 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 własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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



### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

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

### **1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia.**

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

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

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

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

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

### **1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

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

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

### **1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera/Kierownika projektu. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

### **1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

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

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

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

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

#### **1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inżyniera/Kierownika projektu).

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

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

#### **1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.**

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera/Kierownika projektu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Wykonawca będzie dysponował świadectwami kwalifikacji i uprawnieniami do obsługi sprzętu osób go wykorzystujących, jeśli wymagają tego stosowne przepisy.

#### **1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych.**

Gdziekolwiek w Dokumentacji Projektowej powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne dostarczane towary, oraz wykonane i zbadane Roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy i przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi przed oczekiwaną datą ich zatwierdzenia, w terminie z nim uzgodnionym. Dodatkowo, ustalony z Inżynierem termin przekazania zamienników norm do zatwierdzenia, powinien znaleźć się w zapisach PZJ.

W przypadku, kiedy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach. Wykonawca robót budowlanych powinien uwzględnić, że w trakcie realizacji inwestycji w zakresie wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z realizacją inwestycji, będą obowiązywały przepisy, normy oraz wytyczne (w tym wymagania techniczne w zakresie warstw asfaltowych nawierzchni WT-2), aktualne na dzień złożenia oferty o udzielenie zamówienia publicznego.

#### **1.5.14. Wykopalka**

Podczas prowadzenia robót ziemnych Wykonawca zobowiązany jest zapewnić bieżący Nadzór Archeologiczny oraz pokryć wszelkie koszty z tym związane.

W przypadku natrafienia na przedmioty posiadające cechy reliktu archeologicznego, odkrycie to powinno skutkować natychmiastowym wstrzymaniem prac ziemnych. Teren należy poddać ratowniczym badaniom archeologicznym. Koszt ewentualnych archeologicznych prac ratowniczych ponosi Zamawiający. Wyniki badań archeologicznych będą rzutowały na dalsze prace tzn. na kontynuację prac budowlanych.

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 Kierownika Projektu o wszelkich napotkanych podczas prowadzenia robót wykopaliskach i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Kierownik Projektu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

### **1.5.15. Ochrona saperska terenu robót**

#### **1.5.15.1. Rozpoznanie placu budowy przed rozpoczęciem Robót**

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia rozpoznania inżynieryjno-saperskiego placu budowy w zakresie istnienia niewypałów i niewybuchów.

Czynności dotyczące rozpoznania winny być przeprowadzone przez wyspecjalizowaną instytucję, posiadającą uprawnienia i odpowiedni sprzęt specjalistyczny.

Podstawę do rozpoczęcia prac budowlanych stanowi pisemne zaświadczenie osób dokonujących sprawdzenia terenu w zakresie przeprowadzonych prac rozpoznawczych.

#### **1.5.15.2. Procedury postępowania po stwierdzeniu obecności niewypałów i niewybuchów**

W przypadku stwierdzenia w czasie realizacji Robót obecności niewypałów lub niewybuchów, pomimo przeprowadzonego rozpoznania, za ich usunięcie czyni się odpowiedzialnym Wykonawcę.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia następujących czynności:

- przerwać prace budowlane,
- oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób niepożądanych znalezisko,
- powiadomić telefonicznie Terenowy Komisariat Policji,
- powiatowy wojskowy patrol oczyszczania terenu:
- JW Chełm tel. 0 601 050 261,
- JW Dęblin tel. 0 602 531 955,
- powiadomić służbę operacyjną WSzW Lublin tel. 081/718 33 42,
- powiadomić Inwestora,
- po usunięciu niewypałów przystąpić do realizacji prac budowlanych

Wykonawca winien zaplanować i zorganizować czynności związane z ochroną saperską w taki sposób, aby nie powodowały opóźnień w realizacji robót.

Wszystkie czynności związane z ochroną saperską stanowią koszt Wykonawcy.

## **2. Materiały.**

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów.**

Źródła uzyskania materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 3 tygodnie przed zaplanowanym użyciem materiałów Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub wydobywania, wymagane świadectwa badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów do zatwierdzenia. Badania laboratoryjne, których wyniki będą stanowiły podstawę do zaakceptowania materiałów przez Inżyniera/Kierownika projektu wykona Laboratorium Drogowe w Lublinie - Gospodarstwo Pomocnicze Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad. W przypadku niezaakceptowania przez Inżyniera/Kierownika projektu materiału ze wskazanego źródła. Wykonawca przedstawi do akceptacji materiał z innego źródła.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera/Kierownika projektu dopuszczone do wbudowania.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić na bieżąco badania w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły będą spełniały wymagania SST.

Receptury przewidziane do zastosowania przy wykonawstwie robót drogowych, przed złożeniem do akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu powinny być pozytywnie zaopiniowane przez Laboratorium Drogowe w Lublinie -Gospodarstwo Pomocnicze Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.

### **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych.**

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

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi/Kierownikowi projektu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru 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 Inżyniera/Kierownika projektu.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera/Kierownika projektu, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

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

### **2.3. Inspekcja wytwórni materiałów.**

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera/Kierownika projektu w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier/Kierownika projektu będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, będą zachowane następujące warunki:

- 1) Inżynier/Kierownik projektu będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji.
- 2) Inżynier/Kierownik projektu będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji umowy.

### **2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, i złożone w miejscu, które zorganizuje staraniem własnym Wykonawca. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Wykonawcę i przedstawiony do akceptacji Inżynierowi.

### **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Kierownikiem projektu lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### **2.6. Wariantowe stosowanie materiałów.**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach. Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera/Kierownika projektu. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera/Kierownika projektu.

## **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 SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika projektu; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera/Kierownika projektu w terminie przewidzianym umową.

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 Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera/Kierownika projektu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **4. Transport.**

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera/Kierownika projektu, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

#### **5. Wykonanie robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

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

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier/Kierownik projektu, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera/Kierownika projektu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier/Kierownik projektu uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera/Kierownika projektu będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

#### **6. Kontrola jakości robót.**

##### **6.1. Program zapewnienia jakości.**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera/Kierownika projektu programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów ro-

bót,

- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi/Kierownikowi projektu;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

## 6.2. Zasady kontroli jakości robót.

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

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

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

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

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

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

Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier/Kierownik projektu 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. Inżynier/Kierownik projektu 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.

Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera/Kierownika projektu 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.

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

#### 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 SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

#### 6.5. Raporty z badań.

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

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi/Kierownikowi projektu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

#### 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier/Kierownik projektu, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier/Kierownik projektu może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier/Kierownik projektu poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

#### 6.7. Certyfikaty i deklaracje.

Inżynier/Kierownik projektu może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą lub
  - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymagania SST.

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

#### 6.8. Dokumenty budowy.

##### 1) Dziennik budowy.

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

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

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

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera/Kierownika projektu.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,

- uzgodnienie przez Inżyniera/Kierownika projektu programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera/Kierownika projektu,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- wyniki przeprowadzonych badań laboratoryjnych (szczególnie w sytuacji rozbieżności z dokumentacją projektową), dopuszcza się możliwość przeniesienia zapisów, które ze względu na dużą objętość nie mogą znaleźć miejsca w dzienniku budowy do innych dokumentów budowy (np. odpowiednich dokumentów laboratoryjnych),
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- 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 Inżynierowi/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera/Kierownika projektu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

## 2) Rejestr obmiarów.

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

## 3) Dokumenty laboratoryjne.

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

## 4) Pozostałe dokumenty budowy.

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 1) ÷ 3) następujące dokumenty:

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

## 5) Przechowywanie dokumentów budowy.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera/Kierownika projektu 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 SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera/Kierownika projektu na piśmie.

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

### **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.**

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

Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

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

### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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

### **7.4. Wagi i zasady ważenia.**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom SST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

### **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru.**

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

## **8. Odbiór robót.**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót.**

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

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

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownika projektu.

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

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/Kierownik projektu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

### **8.3. Odbiór częściowy.**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownika projektu.

### **8.4. Odbiór ostateczny robót.**

#### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót.**

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

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

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt 8.4.2.

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

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

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

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

#### **8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego.**

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST, i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST 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.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## **8.5. Odbiór pogwarancyjny.**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny robót”.

## **9. Podstawa płatności.**

### **9.1. Ustalenia ogólne.**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Kosztorysu.

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

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji Kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej 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, normatywnych ubytków i transportu na Teren Budowy,
- wartość pracy Sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W kosztach pośrednich Wykonawca powinien uwzględnić poniższe koszty około inwestycyjne:

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

Ceny jednostkowe powinny obejmować koszty odpadów i ubytków materiałowych.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową, za wyjątkiem przypadków omówionych w Warunkach Kontraktu.

### **9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne DM 00.00.00.**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w DM 00.00.00. obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### **9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu.**

Koszt organizacji ruchu obejmuje:

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem/Kierownikiem projektu i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi / Kierownikowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,

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

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

## **10. Przepisy związane.**

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414).

Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dnia budowy oraz tablicy informacyjnej (M. P. Nr 2 z 1995 r., poz. 29).

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

## **DM.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**

### **DM.00.00.01 ZAPLECZE WYKONAWCY**

#### **1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące zaplecza dla Wykonawcy, w ramach budowy drogi ekspresowej S17 odcinek Kurów – Lublin – Piaski, Zadanie nr 5a: budowa ul. „Projektowanej” (obecnie Al. NSZZ „Solidarność”) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku.

#### **2. ZAPLECZE WYKONAWCY**

Zaplecze Wykonawcy składa się z niezbędnych instalacji, urządzeń, biur, laboratorium, placów składowych oraz dróg dojazdowych i wewnętrznych potrzebnych do realizacji wymienionych Robót oraz uwzględnia potrzeby podwykonawców.

#### **3. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności są Podstawą płatności są ceny ryczałtowe za dostarczenie i demontaż zaplecza, ceny jednostkowe za miesiąc utrzymania w okresie realizacji robót i w okresie zgłaszania wad.

Urządzenie Zaplecza Wykonawcy obejmuje zainstalowanie wszystkich niezbędnych urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów i zabezpieczeń potrzebnych Wykonawcy przy realizacji Robót. Utrzymanie Zaplecza Wykonawcy obejmuje wszystkie koszty eksploatacyjne związane z użytkowaniem powyższego Zaplecza.

Likwidacja Zaplecza Wykonawcy obejmuje usunięcie wszystkich urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów zabezpieczeń, oczyszczenie terenu i doprowadzenie do stanu pierwotnego.

## **DM.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**

### **DM.00.00.02 TABLICE INFORMACYJNE I PAMIĄTKOWE**

#### **1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru

Robót związanych z ustawieniem tablic informacyjnych i pamiątkowych, które Wykonawca musi wykonać i ustawić w związku z budową drogi ekspresowej S17 odcinek Kurów – Lublin – Piaski, Zadanie nr 5a: budowa ul. „Projektowanej” (obecnie Al. NSZZ „Solidarność”) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku.

#### **1.1. Zakres stosowania SST**

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

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

SST stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres stosowania Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem tablic informacyjnych i pamiątkowych zgodnie z zakresem wg Dokumentacji Projektowej. Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie, dostarczenie i montaż tablic informacyjnych dla kontraktu,
- utrzymanie tablic informacyjnych dla kontraktu,
- demontaż tablic informacyjnych dla kontraktu,
- wykonanie, dostarczenie i montaż tablic pamiątkowych po zakończeniu kontraktu, zgodnie ze wskazaniami Inżyniera.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w SST D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

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

## 2. MATERIAŁY

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

### 2.1. Tablice informacyjne

Tablice informacyjne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi horyzontalnymi i zasadami dotyczącymi informacji i promocji dla projektów finansowanych z udziałem funduszy Unii Europejskiej w okresie programowania 2007-2013 a także z wytycznymi i zasadami szczegółowymi dla Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko.

Wszystkie dokumenty dostępne są na stronie internetowej Ministerstwa Rozwoju Regionalnego [www.mrr.gov.pl](http://www.mrr.gov.pl)

Przed zainstalowaniem tablic Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania projektu tablic i jego uzgodnienia z Zamawiającym.

Poniżej przedstawiono wzór tablicy informacyjnej:



### 2.2. Tablice pamiątkowe

Tablice należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi horyzontalnymi i zasadami dotyczącymi informacji i promocji dla projektów finansowanych z udziałem funduszy Unii Europejskiej w okresie programowania 2007-2013 a także z wytycznymi i zasadami szczegółowymi dla Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko.

Wszystkie dokumenty dostępne są na stronie internetowej Ministerstwa Rozwoju regionalnego [www.mrr.gov.pl](http://www.mrr.gov.pl).

Przed zainstalowaniem tablic Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania projektu tablic i jego uzgodnienia z Zamawiającym.

### 2.3. Materiały stosowane do fundamentów tablic

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych tablic należy wykonywać z betonu zbrojonego. Fundamenty należy wykonać z betonu klasy C25/30. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1:2003. Rozkład zbrojenia w fundamencie opracuje Wykonawca i przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia.

### 2.4. Konstrukcje wsporcze

#### 2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze tablic należy wykonać z ocynkowanych rur lub kątowników względnie innych kształtowników, zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### 2.4.2. Rury

Słupki do zamocowania znaków zaleca się wykonać z ocynkowanych rur o średnicy i długości zgodnej z propozycją Wykonawcy. Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera. 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 prostopadłe 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 3m z naddatkiem 5mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R 55, R 65, 18G2A): PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy. Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200.

#### **2.4.3. Kształtowniki**

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010. 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 prostopadłe 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 St3S oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 - tablica 3 lub innej uzgodnionej stali i normy z Inżynierem.

### **2.5. Powłoki metalizacyjne cynkowe**

Powłoki metalizacyjne cynkowe na konstrukcjach stalowych, powinny być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5 % i odpowiadać wymaganiom PN-EN ISO 1461. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN ISO 1461.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM. 00.00.00 "Wymagania Ogólne". Można używać dowolnego rodzaju sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM. 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Tablice informacyjne oraz pamiątkowe można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca opracuje i przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia Projekt Tablic informacyjnych i pamiątkowych.

#### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację tablic, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania tablic 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.

#### **5.1.1. Lokalizacja tablic**

##### **5.1.1.1. Tablice informacyjne**

W przypadku projektów drogowych o charakterze modernizacji, wzmocnienia nawierzchni itp. realizowanych na już istniejących ciągach drogowych tablice informacyjne należy umieszczać:

- przed wjazdem na odcinek drogi na jego obu końcach zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów,
- w miejscach krzyżowania się modernizowanego odcinka z drogą wojewódzką i/lub krajową jednak nie częściej niż co 10 km.

W przypadku realizacji projektów polegających na budowie nowych odcinków tablice informacyjne należy umieszczać:

- na początku i końcu odcinka drogi,

- w miejscu krzyżowania się budowanego odcinka z istniejącą już drogą wojewódzką i/lub krajową jednak nie częściej niż co 10 km.

Tablice informacyjne powinny stać podczas całej realizacji kontraktu oraz maksymalnie do 3 miesięcy po jego zakończeniu. Czas ten (3 m-ce) jest przewidziany na zastąpienie tablic informacyjnych tablicami pamiątkowymi. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Tablice informacyjne można usunąć dopiero po postawieniu tablic pamiątkowych.

#### **5.1.1.2. Tablice pamiątkowe**

Tablice pamiątkowe powinny być zamontowane w ogólnie dostępnym miejscu oraz informować o wsparciu danej inwestycji przez Unię Europejską i zastąpić tablice informujące nie później niż 6 miesięcy po zakończeniu realizacji danego projektu.

Przed umieszczeniem tablic pamiątkowych Wykonawca uzgodni z Zamawiającym (Kierownikiem Projektu) ich lokalizację. Konkretna lokalizacja tablic pamiątkowych musi być zatwierdzona przez Zamawiającego (Kierownika Projektu) w celu optymalnego rozpropagowania celów realizacji danego przedsięwzięcia oraz informowaniu opinii publicznej o wkładzie UE.

### **5.2. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych tablic**

Sposób wykonania wykopu pod fundamenty tablic powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania tablic wykonywane z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205. Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych.

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 chudym betonem ( $6 \div 9$  MPa). Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją np. emulsją kationową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 30 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

### **5.3. Tolerancje ustawienia tablic**

Dopuszczalne tolerancje ustawienia tablic:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1$  %
- odchyłka w wysokości umieszczenia tablic, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości ustawienia tablic od krawędzi jezdni, krawędzi umocnionego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia tablic zgodnie z Instrukcją o znakach drogowych pionowych.

### **5.4. Wykonanie spawanych złączy elementów metalowych**

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011. Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  mm dla spoiny grubości do 6 mm i  $\pm 1,0$  mm dla spoiny o grubości powyżej 6 mm. Odstęp w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w PN-M-69775. Inżynier może dopuścić wady większe, jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne znaku pionowego.

### **5.5. Konstrukcje wsporcze**

#### **5.5.1. Łatwo zrywalne złącza konstrukcji wsporczej**

W przypadku konstrukcji wsporczych, nieosłoniętych barierami ochronnymi - zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub łatwo rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych na wysokości od 0,15 do 0,20 m nad powierzchnią terenu. W szczególności - zaleca się stosowanie takich przekrojów, złączy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nieosłoniętych barierami ochronnymi, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzień dróg łącznikowych, zewnętrzna strona łuków drogi itp.). 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 m.

#### **5.5.2. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego - przez konstrukcję**



## **wsporcza**

Konstrukcja wsporcza tablicy musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechnięciu przez pojazd na tablicę. Konstrukcja wsporcza tablicy musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechnięciu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia.

### **5.5.3. Tablice na dwóch słupach lub podporach**

Przy stosowaniu tablic umieszczanych na dwóch słupach lub podporach - odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadłe do przewidywanego kierunku najechnięcia przez pojazd, nie może być mniejsza od 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między nimi może być mniejsza.

### **5.5.4. Poziom górnej powierzchni fundamentu**

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej tablicy w fundamencie betonowym lub innym podobnym - pożądane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

### **5.5.5. Barwa konstrukcji wsporczej**

Konstrukcje wsporcze tablic 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.

### **5.6. Połączenie tablic z konstrukcją wsporcza**

Materiał i sposób wykonania połączenia tablicy z konstrukcją wsporcza musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tablicy od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku. Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Nie dopuszcza się zamocowania tablicy do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

### **5.7. Trwałość wykonania tablicy**

Tablica musi być wykonana w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na tablicę, nie mogą powodować zniekształcenia treści tablic.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### **6.1. 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, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### **6.2. Badania w czasie wykonywania robót**

#### **6.2.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót**

Wszystkie materiały dostarczone na budowę ze świadectwem dopuszczenia do stosowania lub zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

#### **6.2.2. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania tablic (lokalizacją wymiary, wysokość zamocowania),
- 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 5.4,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.4. W przypadku wykonania spawanych złącz elementów konstrukcji wsporczych:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515 ,
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5,6, powinny być naprawione powtórным spawaniem.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót przedstawiono w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”  
Roboty zalicza się do robót około inwestycyjnych wliczonych w koszty pośrednie wg p.9.1 DM.00.00.00.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót przedstawiono w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”  
W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustawienie, utrzymanie i demontaż tablic informacyjnych obejmuje:**

- przygotowanie projektu tablicy informacyjnej zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi i zasadami wraz z zatwierdzeniem u Inżyniera,
- zakup, dostarczenie i składowanie wszystkich potrzebnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wytworzenie, załadunek i przewiezienie tablic informacyjnych na miejsce wskazane przez Inżyniera;
- wykonanie robót ziemnych,
- wykonanie fundamentów z betonu zbrojonego,
- wykonanie konstrukcji wsporczych wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- ustawienie tablic informacyjnych na wskazanym miejscu,
- utrzymanie tablic informacyjnych w dobrym stanie przez cały okres trwania kontraktu oraz następujący po nim okres 3 miesięcy po jego zakończeniu;
- rozebranie i usunięcie tablic informacyjnych na składowisko Wykonawcy poza plac budowy zgodnie z instrukcjami Inżyniera,
- uporządkowanie terenu robót.

### **9.2. Ustawienia tablic pamiątkowych obejmuje:**

- przygotowanie projektu tablicy pamiątkowej zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi i zasadami wraz z zatwierdzeniem u Inżyniera,
- zakup, dostarczenie i składowanie wszystkich potrzebnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wytworzenie, załadunek i przewiezienie tablic pamiątkowych na miejsce wskazane przez Inżyniera;
- wykonanie robót ziemnych,
- wykonanie fundamentów z betonu zbrojonego,
- wykonanie konstrukcji wsporczych wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym
- ustawienie tablic pamiątkowych na wskazanym miejscu,
- uporządkowanie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-EN 206-1 Beton Część 1 Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne

PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego

PN-EN 197-1:2002 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska

PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania

PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia

PN-H-82200 Cynk

PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki

PN-H-84019 Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszania cieplnego. Gatunki

PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki  
PN-H-84023-07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki  
PN-H-84030-02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki  
PN-H-9301U Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco  
PN-H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne  
PN-M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania  
PN-M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali  
PN-M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania  
PN-M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych  
PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania  
PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.  
BN-82/4131-03 Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów staliowych i pręty z żeliw wysokochromowych do napawania

#### **10.2. Inne dokumenty**

Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drodze - załącznik do Dz. U. nr 220 poz.2181 z 2003 r.)  
Zasady promocji projektów dla beneficjentów Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013 wraz z załącznikami – DKPI Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, lipiec 2009.  
Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - Załącznik Nr 1

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### GG 00.12.01. Pomiar powykonawczy zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych.

Kod CPV:

45233000-9

*Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.*

#### 1. Wstęp.

##### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac związanych z pomiarami powykonawczymi drogowych obiektów budowlanych, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski , zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

##### 1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania szczegółowe dotyczące prac geodezyjnych związanych z wykonaniem pomiarów powykonawczych zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych i obejmują:

- prace przygotowawcze,
- prace polowe,
- prace kameralne.

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

##### 1.4. Określenia podstawowe.

- 1) **Działka** (zwana też działką gruntu) – ciągły obszar gruntu, jednorodny ze względu na stan prawny ; pod pojęciem „działka” rozumie się też część nieruchomości wydzieloną w wyniku jej podziału , albo scalenia i podziału , a także odrębnie położoną część tej nieruchomości.
- 2) **Dokumentacja formalnoprawna** – zbiór dokumentów (materiałów) niezbędnych w celu nabywania nieruchomości, 3) dokumentacja geodezyjna i kartograficzna – zbiór dokumentów (materiałów) powstałych w wyniku geodezyjnych prac polowych i obliczeniowych oraz opracowań kartograficznych, 4) dokumentacja wstępna – zbiór dokumentów (materiałów) niezbędnych do wykonania przedmiotu zamówienia, przekazywany Wykonawcy przez przed rozpoczęciem prac.
- 5) **Kierownik prac geodezyjnych** – osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe z zakresu geodezji i kartografii, upoważniona przez Wykonawcę do kierowania pracami i do występowania w jego imieniu w sprawach dotyczących realizacji zamówienia.
- 6) **Linia graniczna** – linia oddzielająca tereny będące przedmiotem odrębnej własności (składa się najczęściej z odcinków prostych łączących punkty graniczne; przebieg lg. nieruchomości gruntowej w terenie , jest opisany w protokole granicznym i przedstawiony na szkicu granicznym , które wchodzi w skład dokumentacji rozgraniczenia nieruchomości).
- 7) **Mapa dla celów projektowania** – opracowanie kartograficzne wykonane w skalach 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10 000 lub 1:25 000 zawierające informacje o przestrzennym rozmieszczeniu obiektów ogólnogeograficznych , granice ustalone wg stanu prawnego , uzbrojenie terenu oraz rzeźbę terenu. Mapa ta , w zależności od skali i treści służy do: opracowania koncepcji programowej budowy obiektu, uzyskania decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, opracowania projektu budowlanego, opracowania projektu technicznego (wykonawczego).
- 8) **Mapa katastralna** (mapa ewidencji gruntów i budynków) – zbiór informacji (wraz z opisem) o przestrzennym usytuowaniu działek i budynków; jest mapą numeryczną , a jej edycję stanowią mapy obrębowe o kroju arkuszowym; mk. stanowi część składową katastru nieruchomości.
- 9) **Mapa numeryczna** – zbiór danych stanowiących numeryczną reprezentację mapy graficznej , dogodny do przetwarzania komputerowego.
- 10) **Mapa zasadnicza** – wielkoskalowe opracowanie kartograficzne, zawierające aktualne informacje o przestrzennym rozmieszczeniu obiektów ogólnogeograficznych oraz elementów ewidencji gruntów i budynków , a także sieci uzbrojenia terenu: nadziemnych , naziemnych i podziemnych.

- 11) **Osnowa geodezyjna pozioma** – usystematyzowany zbiór punktów , których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej,
- 12) **Osnowa geodezyjna wysokościowa** – usystematyzowany zbiór punktów , których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.
- 13) **Osnowa realizacyjna** – osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektów w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji. Osnowa ta powinna służyć do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń , a także w miarę możliwości do pomiarów powykonawczych.
- 14) **Ośrodek dokumentacji** – centralny , wojewódzkie i powiatowe ośrodki dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej , prowadzone przez odpowiednie organy Służby Geodezyjnej i Kartograficznej tj.:
  - a) Głównego Geodetę Kraju w zakresie zasobu centralnego,
  - b) marszałków województw – w zakresie zasobów wojewódzkich,
  - c) Starostów w zakresie zasobów powiatowych.
- 15) **Prace** – wszelkie prace geodezyjne , kartograficzne i formalnoprawne związane z wykonaniem zadań objętych specyfikacjami wymienionymi w pkt 1.3,
- 16) **Punkt graniczny** – punkt określający przebieg granicy nieruchomości ; pg. znajdują się na załamaniach linii granicznej.
- 17) **Sieć uzbrojenia terenu** – wszelkiego rodzaju naziemne , nadziemne i podziemne przewody i urządzenia: wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, ciepłne, telekomunikacyjne, elektroenergetyczne i inne , a także podziemne budowle, jak: tunele, przejścia, parkingi, zbiorniki, itp.
- 18) **Znak graniczny** – znak z trwałego materiału umieszczony w punkcie granicznym, a także trwały element zagospodarowania terenu znajdujący się w tym punkcie.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące prac geodezyjnych.

### 1.5.1. Wymagania ogólne.

Pracami geodezyjnymi powinna kierować wyłącznie osoba posiadająca uprawnienia zawodowe, zgodnie z wymaganiami rozdziału 8 ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. nr 30 z 1989 r.) Wykonawca jest odpowiedzialny za ich jakość oraz zgodność z obowiązującymi przepisami prawnymi i technicznymi, ustaleniami SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru .

Specyfikacje techniczne i wszystkie dodatkowe dokumenty dostarczone Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, są istotnymi elementami zlecenia i jakiegokolwiek wymaganie występujące w jednym z tych dokumentów jest tak samo wiążące, jak gdyby występowało ono we wszystkich dokumentach. W przypadku rozbieżności, wymiary określone liczbą są ważniejsze od wymiarów określonych według skali rysunku.

Wykonawca nie może wykorzystać na swoją korzyść jakichkolwiek wyraźnych błędów lub braków w specyfikacjach. W przypadkach, gdy Wykonawca wykryje takie błędy lub braki, to powinien natychmiast powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Inspektor wprowadzi niezbędne zmiany lub uzupełnienia.

### 1.5.2. Ochrona własności.

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności prywatnej i publicznej. W razie wyrządzenia szkód, w związku z wykonywaniem prac geodezyjnych (zniszczenie: drzew, krzewów, nasadzeń, plonów itp. ), Wykonawca zobowiązany jest, zgodnie z przepisami Kodeksu cywilnego i ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne, do naprawienia tych szkód lub wypłacenia właścicielom odszkodowania. Stan uszkodzonej i naprawionej własności powinien być nie gorszy , niż przed powstaniem uszkodzenia.

Do obowiązków Wykonawcy należy uwzględnienie w ramach cen jednostkowych kosztów dot. wyrządzonych szkód w terenie w związku z wykonywaniem prac w geodezyjnych oraz opracowania przez uprawnionych rzeczoznawców operatorów i ekspertów . Wymagania ogólne zostały podane w SST D 00.00.00. „Wymagania ogólne” w pkt 1.5.

### 1.5.3. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za bezpieczeństwo i higienę pracy. W szczególności dotyczy to pomiarów na istniejących drogach, a także inwentaryzacji urządzeń podziemnych (otwieranie, przewietrzanie i wchodzenie do studzienek).

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć roboty prowadzone na drogach publicznych odpowiednimi znakami drogowymi, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu. Organizacja ruchu drogowego oraz sprzęt dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych przy wykonywaniu ww. prac nie pod-

legają odrębnej zapłacie, koszty te są włączone w cenę umowną.

## **2. Materiały.**

### **2.1.1. Wymagania ogólne.**

Materiały do wykonywania prac geodezyjnych powinny spełniać wymagania PN i instrukcji technicznych, a ewentualne odstępstwa należy bezwzględnie uzgodnić z Zamawiającym.

### **2.1.2. Prace polowe.**

Materiały używane do prac polowych:

- jako znaki naziemne słupki betonowe,
- jako znaki podziemne płytki betonowe z krzyżem, rurki drenarskie, butelki,
- jako znaki wysokościowe repery metalowe.

Dla ustalenia rodzaju znaków : osnów poziomych i wysokościowych oraz punktów granicznych, należy korzystać z wytycznych technicznych G1.9 „Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów”.

Pale drewniane oraz rurki i bolce metalowe, używane jako materiały pomocnicze powinny posiadać rozmiary dostosowane do potrzeb.

### **2.1.3. Prace kartograficzne.**

Materiały używane do prac obliczeniowych i kartograficznych: dyskietki, papier kreślarski, kalki, folie, itp. Materiały te powinny posiadać wysokie parametry użytkowe dotyczące trwałości, odporności na warunki zewnętrzne oraz powinny się charakteryzować niewielkimi deformacjami (skurczem). Dyskietki i inne komputerowe nośniki informacji powinny odpowiadać standardom informatycznym.

## **3. Sprzęt.**

### **3.1. Sprzęt do wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych.**

#### **3.1.1. Wymagania ogólne.**

Wykonawca zobowiązany jest do zastosowania takiego sprzętu , który pozwoli na osiągnięcie wymaganych dokładności , zarówno przy pracach pomiarowych , jak i przy opracowaniach kartograficznych.

#### **3.1.2. Prace pomiarowe.**

Do wykonania prac geodezyjnych należy stosować sprzęt i narzędzia przewidziane w ST , instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii.

Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwa legalizacyjne wymagane przepisami i instrukcjami technicznymi z zakresu geodezji i kartografii. Dotyczy to zarówno prostych przyrządów takich jak: taśmy, ruletki, a także: teodolitów, niwelatorów, dalmierzy, wykrywaczy urządzeń podziemnych, ploterów itp. urządzeń.

Wykonawca zobowiązany jest do zastosowania takiego sprzętu , który pozwoli na osiągnięcie wymaganych dokładności , zarówno przy pracach pomiarowych , jak i przy opracowaniach kartograficznych.

### **3.2. Sprzęt do prac polowych.**

Przy wykonywaniu prac dotyczących pomiaru powykonawczego należy zastosować sprzęt o dokładnościach nie mniejszych od niżej podanych:

- instrumenty typu Total Station o dokładności pomiaru kątów 20<sup>cc</sup> oraz odległości 10 mm ± 10 mm/km,
- nasadki dalmiercze o dokładności pomiaru odległości 10 mm ± 10 mm/km,
- teodolity o dokładności pomiaru kątów 20<sup>cc</sup>,
- niwelatory o dokładności pomiaru 5 mm/km,

Wszelkie odstępstwa muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

## **4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dopuszczonymi do ruchu drogowego środkami transportu.

## **5. Wykonanie robót.**

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

Wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie i wykonanie prac, zgodnie z warunkami umowy oraz przepisami prawnymi i technicznymi obowiązującymi w geodezji i kartografii. Prace te powinny równocześnie być zgodne z wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru (wszelkie polecenia i uzgodnienia między Inspektorem Nadzoru a Wykonawcą wymagają formy pisemnej).

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa wynikające z nieprawidłowego wykonania prac

Przed przystąpieniem do wykonania prac geodezyjnych i kartograficznych Wykonawca zobowiązany jest zgłosić prace do ośrodka dokumentacji (jeżeli zgodnie z przepisami podlegają one zgłoszeniu), a następnie po ich zakończeniu przekazać materiały i informacje powstałe w wyniku tych prac do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

### **5.2. Prace przygotowawcze.**

#### **5.2.1. Zapoznanie się z wytycznymi i ustaleniami.**

Wykonawca zobowiązany jest zapoznać się z zakresem prac opracowania i przeprowadzić z Inspektorem Nadzoru uzgodnienia dotyczące ewentualnych etapów wykonywania pomiarów powykonawczych.

#### **5.2.2. Zebranie niezbędnych materiałów i informacji.**

Pomiary powykonawcze zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodka dokumentacji informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) oraz o mapie zasadniczej i katastralnej.

W przypadku stwierdzenia, że w trakcie realizacji obiektu nie została wykonana bieżąca inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu, należy powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Projekt wykonawczy został opracowany w oparciu o: osnowę wysokościową Kronsztadt „86” osnowę poziomą układ „1965”.

#### **5.2.3. Analiza i ocena zebranych materiałów.**

Przy analizie zebranych materiałów należy ze szczególną uwagą ustalić:

- klasy i dokładności istniejących osnów geodezyjnych oraz możliwości wykorzystania ich do pomiarów powykonawczych,
- rodzaje układów współrzędnych i poziomów odniesienia,
- zakres i sposób aktualizacji dokumentów bazowych znajdujących się w Ośrodku Dokumentacji o wyniki pomiaru powykonawczego.

### **5.3. Prace polowe.**

#### **5.3.1. Wywiad szczegółowy w terenie.**

Pomiary powykonawcze w ich pierwszej fazie powinny być poprzedzone wywiadem terenowym, mającym na celu:

- ogólne rozeznanie w terenie,
- odszukanie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej oraz ustalenie stanu technicznego tych punktów, a także aktualizację opisów topograficznych,
- zbadanie wizur pomiędzy punktami ewentualne ich oczyszczenie,
- wstępne rozeznanie odnośnie konieczności uzupełnienia lub zaprojektowania osnowy poziomej III klasy oraz osnowy pomiarowej.

#### **5.3.2. Prace pomiarowe.**

W pierwszej kolejności należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę i w oparciu o nią wykonać dalsze czynności pomiarowe. Następnie należy wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G 4 „Pomiary sytuacyjne wysokościowe”, mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej oraz treść dodatkową (tylko w pasie drogowym i drogach przyległych) tj.:

- granice ustalone według stanu prawnego,
- kilometraż dróg,
- znaki drogowe,
- wszystkie drzewa w pasie drogowym,
- zabytki i pomniki przyrody,
- ogrodzenia (furtki, bramy),



- rowy,
- studnie (średnice),
- przekroje poprzeczne co 25 m,
- bariery drogowe, oświetlenie, sygnalizacje świetlne itp.,
- punkty referencyjne na skrzyżowaniach dróg ,
- inne elementy wg ustaleń z Inspektorem Nadzoru

Elementy uzbrojenia terenu materiały z pomiaru należy uzyskać w ośrodku dokumentacji , u właścicieli lub zarządców poszczególnych sieci uzbrojenia terenu (energetycznej, telefonicznej, gazowej wodnej, kanalizacyjnej, co, itp.) względnie u Inspektora Nadzoru . Punkty graniczne pasa drogowego należy wznosić (odtworzyć zgodnie z Zarządzeniem Ministrów Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa oraz Rolnictwa i Gospodarki żywnościowej z dnia 5 sierpnia 1996r. W sprawie rozgraniczenia nieruchomości (M.P. nr 50 poz.469).Wszystkie te punkty podlegają trwałej stabilizacji (naziemnej i podziemnej). Przy wyżej wymienionych pomiarach należy stosować technologie klasyczne (pomiar bezpośredni). Pomiar należy wykonać w taki sposób , aby mogły być wykorzystane przy opracowaniu przestrzennego modelu terenu. Należy pomierzyć elementy niezbędne do określenia trzech współrzędnych (x , y , z ).

## **5.4. Prace kameralne.**

### **5.4.1. Obliczenia i aktualizacja map.**

Prace obliczeniowe należy wykonać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę ewidencji gruntów prowadzonych technikami tradycyjnymi należy wykonać metodą klasyczną (kartowanie i kreślenie ręczne) lub przy pomocy automatów kreślących (ploterów). Niezależnie od wyżej wymienionych prac, wtórnik mapy zasadniczej dla Inspektora Nadzoru należy uzupełnić o elementy wymienione w punkcie 5.3.2. techniką numeryczną. Mapę powykonawczą opracować w programie MICROSTATION.

### **5.4.2. Skompletowanie dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.**

Dokumentację tę należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji O 3 „Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej”, z podziałem na: 1) akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy, 2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Inspektora Nadzoru, 3) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji. Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w punkcie 3) oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji.

Dokumentację tę należy okazać Inspektorowi Nadzoru do wglądu.

### **5.4.3. Skład dokumentacji dla Inspektora Nadzoru.**

Dokumentacja techniczna przeznaczona dla Inspektora Nadzoru stanowi jeden z dokumentów do odbioru prac i powinna być skompletowana, zbroszurowana bądź oprawiona w odpowiednich teczkach, segregatorach i tubach z opisem kart tytułowych , spisem zawartości oraz numeracją stron.

Dla Inspektora Nadzoru należy skompletować następujące materiały:

- 1) sprawozdanie techniczne,
- 2) wtórnik mapy zasadniczej, uzupełniony dodatkową treścią, o której mowa w pktcie 5.3.2.
- 3) kopie wykazów współrzędnych punktów osnowy oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych w postaci dyskietki i wydruku na papierze,
- 4) kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
- 5) kopie opisów topograficznych,
- 6) kopie szkiców polowych,
- 7) dyskietkę z mapą numeryczną w programie MICROSTATION oraz wydruk (wyplotowany) tej mapy,
- 8) materiały zgodnie z wymaganiami Inspektora Nadzoru określonymi w SST.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie na wszystkich etapach realizowanych prac pełnej, wewnętrznej kontroli. Kontrola ta powinna być tak zorganizowana aby na bieżąco zapewniała możliwość śledzenia przebiegu prace geodezyjnych oraz usuwania nieprawidłowości od razu co wyeliminuje przeniesienie się błędów na kolejne etapy prac.

Z przeprowadzonej wewnętrznej kontroli prac geodezyjnych i kartograficznych Wykonawca ma obowiązek sporządzić protokół , który będzie stanowił jeden z dokumentów do odbioru prac.

Jeżeli w wyniku końcowej kontroli stwierdzi się , że prace geodezyjne zostały wykonane wadliwie i wymagają dodatkowych pomiarów lub obliczeń , Wykonawca powinien dokonać poprawek w terminie ustalonym przez Inspektora Nadzoru bez dodatkowego wynagrodzenia.

## **7. Obmiar robót.**

Obmiaru dokonuje Wykonawca w obecności Inspektora Nadzoru.

Obmiaru dokonuje się przed częściowym (w przypadku zakończenia danego asortymentu lub etapu prac), lub ostatecznym odbiorem prac, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w pracach lub zmiany Wykonawcy.

Przy pomiarach powykonawczych zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych przyjmuje się za jednostkę obmiaru [1 km] pasa drogowego (liczbę kilometrów ustala się wg faktycznie wykazanej na mapie z dokładnością do 0,01 km) lub [ryczałt] inwentaryzacji wykonanych elementów drogowych.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór prac geodezyjnych.**

### **8.1. Zasady odbioru prac**

Wykonane prace odbierane będą po przyjęciu dokumentów do Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznej, po ich zakończeniu i skontrolowaniu.

O gotowości do odbioru całości lub części prac, Wykonawca zawiadamia Inspektora Nadzoru na piśmie. Odbiór powinien być przeprowadzony zgodnie z terminem ustalonym w umowie, licząc od daty otrzymania przez Inspektora Nadzoru zawiadomienia o gotowości do odbioru.

### **8.2. Dokumenty do odbioru prac.**

Dokumentami stanowiącymi podstawę do odbioru prac są:

- zawiadomienie przekazane przez Wykonawcę o zakończeniu całości prac,
- zawiadomienie Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru o terminie odbioru,
- sprawozdanie z wykonania całości prac,
- skompletowana dokumentacja dla Inspektora Nadzoru,
- protokół wewnętrznej kontroli,
- zestawienie realizowanych jednostek,
- inne dokumenty według wymagań Inspektora Nadzoru.

### **8.3. Ostateczny odbiór prac**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie przez Inspektora Nadzoru rzeczywistego wykonania całości prac wynikających z umowy, w odniesieniu do ich jakości, ilości i wartości.

Jeśli Inspektorowi Nadzoru stwierdzi, że konieczne jest dokonanie uzupełnień lub poprawek w odbieranej dokumentacji, przerywa swe czynności, określając kolejny termin odbioru po dokonaniu przez Wykonawcę niezbędnych uzupełnień (poprawek). Z odbioru spisywany jest protokół ostatecznego odbioru prac. Zasady rękojmi, wynikające z przepisów Kodeksu Cywilnego przenoszą się odpowiednio na opracowania geodezyjne, objęte zamówieniem.

## **9. Podstawa płatności.**

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera. Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za daną jednostkę obmiarową w kosztorysie ofertowym. Ceny jednostkowe podane w kosztorysie ofertowym są cenami obejmującymi wszystkie koszty wykonania prac geodezyjnych oraz zysk i ryzyko. Cena jednostkowa powinna obejmować:

- wszelkie prace objęte wymaganiami SST,
- koszty materiałów wraz z kosztami zakupu,
- koszty transportu i sprzętu,
- koszty pośrednie (w tym m.in. koszty usług ośrodka dokumentacji, koszty odszkodowań za zniszczenia i koszty opracowania operatów szacunkowych, koszty związane z zabezpieczeniem bhp, koszty zakupu programu do tworzenia mapy numerycznej w systemie "Inzas-micro station"),

## **10. Przepisy związane.**

### **10.1. Normy.**

PN-N-02207:1986 (PN-86/N-02207)  
PN-N-02251:1987 (PN-87/N-02251)  
PN-N-02260:1987 (PN-87/N-02260)  
PN-N-99310: 1977 (PN-73/N-99310)  
PN-N-99252:1991 (PN-91/N-99252)

Geodezja. Terminologia.  
Geodezja. Osnowy geodezyjne. Terminologia.  
Kartografia. Reprodukacja kartograficzna. Terminologia.  
Geodezja. Pomiary realizacyjne. Nazwy i określenia.  
Dalmierze elektroniczne. Terminologia.

## 10.2. Inne dokumenty.

Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17 maja 1989r. (Dz. U. Nr 30 poz. 163 z późniejszymi zmianami).

Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami).

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

Ustawa o zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 7 lipca 1994r (Dz. U. Nr 89 poz. 415 z późniejszymi zmianami).

Ustawa Kodeks cywilny z dnia 23.04.1964 roku (Dz. U. Nr 16, poz. 93 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno –kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. Nr 25 poz. 133).

Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 maja 1990 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu zgłaszania prac geodezyjnych i kartograficznych oraz przekazywania materiałów i informacji powstałych w wyniku tych prac do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. Nr 33 poz. 195).

Zarządzenie Ministrów Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa oraz Rolnictwa i Gospodarki żywnościowej z dnia 5 sierpnia 1996 r. W sprawie rozgraniczenia nieruchomości (M.P. nr 50 poz.469).

Instrukcje techniczne byłego Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii lub Głównego Geodety Kraju w szczególności:

- a) O-1 „Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych”,
- b) O-3 „Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej”,
- c) G-1 „Geodezyjna osnowa pozioma”,
- d) G-2 „Wysokościowa osnowa geodezyjna”,
- e) G-3 „Geodezyjna obsługa inwestycji”,
- f) G-4 „Pomiary sytuacyjne i wysokościowe”,
- g) G-7 „Geodezyjna inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu”,
- h) K-1 „Mapa zasadnicza”1979 r.(tylko do aktualizacji istniejącej mapy zasadniczej wykonanej wg tych przepisów),
- i) K-1 System informacji o terenie. Podstawowa mapa kraju – 1995 r. (tylko do aktualizacji istniejącej mapy zasadniczej wykonanej wg tych przepisów),
- j) K-1 Mapa zasadnicza – 1998 r. a także wytyczne techniczne:
- k) G-1.9. „Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów.”
- l) K-1.2 Mapa zasadnicza. Aktualizacja i modernizacja

Bezpieczeństwo i higiena pracy w geodezji o kartografii. S. Różanka – Poradnik zawodowy SGP 1993 r.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.

#### D 01.01.01. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych.

D 01.01.01.21 Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych w terenie równinnym.

**Kod CPV:**

**45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności związane z odtworzeniem w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich.

W zakres robót pomiarowych wchodzi:

- a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
  - b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
  - c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
  - d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
  - e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.
- zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz roboty wykonywane z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Punkty główne trasy** - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.5.

## 2. Materiały.

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 50 cm.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 15 do 20 cm i długość od 150 do 170 cm.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 5 do 8 cm i długości około 30 cm, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 4 do 5 cm.

„Świadki” powinny mieć długość około 50 cm i przekrój prostokątny.

## 3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dla stosowanego sprzętu wg w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy, punktów wysokościowych i punktów charakterystycznych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,

- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

#### **4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **5. Wykonanie robót.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

Zasady wykonania prac pomiarowych podano w OST D 01.01.01. pkt 5.

Przed przystąpieniem do prac teren robót należy odpowiednio oznaczyć.

#### **6. Kontrola jakości robót.**

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

Kontrolę jakości prac pomiarowych przeprowadzić wg OST D 01.01.01. pkt 6.2.

Wymagane dokładności pomiarów:

- wysokości reperów  $\pm 0,5$  cm,
- wysokości elementów projektowych  $\pm 1,0$  cm,
- dokładności pomiarów poziomych  $\pm 1,0$  cm / 50 m.

#### **7. Obmiar robót.**

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 01.01.01. są:

- km (kilometr) wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych w terenie równinnym dla D 01.01.01.21.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

#### **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

#### **9. Podstawa płatności.**

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera. Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena 1 km wykonania robót obejmuje:

W zakresie wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych w terenie równinnym D 01.01.01.21:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- sporządzenie inwentaryzacji zgłoszonych punktów głównych.

#### **10. Przepisy związane.**

Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.

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

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

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

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

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

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.

#### D 01.02.01. Usunięcie drzew i krzaków.

- D 01.02.01.11 Karczowanie drzew o średnicy 10÷35cm.
- D 01.02.01.12 Karczowanie drzew o średnicy 36÷55cm.
- D 01.02.01.13 Karczowanie drzew o średnicy ponad 56÷75cm.
- D 01.02.01.22 Karczowanie krzaków i poszycia.

**Kod CPV:**

**45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby.**

---

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usuwaniem drzew i krzaków w zakresie koniecznym i przewidzianym w projekcie, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski , zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują:

- usunięcie drzew o średnicy 10 ÷ 160 cm,
- usunięcie krzaków,
- zasypanie dołów,
- wywiezienie dłużyc, karpiny, gałęzi.

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST D 00 00.00. pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST D 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.5.

## 2. Materiały.

Nie występują.

## 3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dla stosowanego sprzętu do wykonania robót ujęte są w SST D 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i narzędzia nie gwarantujące uzyskania wymagań jakościowych i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane, po czym muszą zostać usunięte przez Wykonawcę z terenu robót.

Usuwanie drzew i krzaków może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Rodzaj zastosowanego sprzętu powinien być zgodny z opracowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera Projektem organizacji robót.

## 4. Transport.

Ogólne warunki transportu zamieszczone są w SST D 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 4.

Materiały pochodzące z wycinki należy przewozić transportem samochodowym na miejsce rozładunku wskazane przez Inżyniera.

O ile warunki umowy nie stanowią inaczej Wykonawca zorganizuje składowisko drewno uzyskane-  
go z wycinki i będzie ponosił koszt jego przygotowania, zabezpieczenia i dozoru, do czasu zbycia  
przez Zamawiającego składowanego materiału, jednak nie dłużej niż do dnia zakończenia robót. Wyko-  
nawca dokona oznakowania poszczególnych sztuk dłużyć i umożliwi Zamawiającemu każdorazowo na  
wezwanie wstęp na składowisko.



## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót.**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywany zakres robót objętych niniejszą SST.

Przed przystąpieniem do prac teren robót należy odpowiednio oznaczyć i zabezpieczyć przed możliwością wejścia osób postronnych.

### **5.2. Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzaków.**

Roboty związane z usunięciem drzew i krzaków obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, zasypanie dołów oraz ewentualne spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu.

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

Zgoda na prace związane z usunięciem drzew i krzaków powinna być uzyskana przez Zamawiającego.

Wycinkę drzew o właściwościach materiału użytkowego należy wykonywać w tzw. sezonie rębnym, ustalonym przez Inżyniera.

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

W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu, z wyjątkiem przypadków podanych w punkcie 5.3.

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. Usunięcie drzew i krzaków.**

Pnie drzew i krzaków znajdujące się w pasie robót ziemnych, powinny być wykarczowane, za 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, zgodnie z wymaganiami zawartymi w SST D 02.03.01 „Wykonasnie nasypów”.

Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

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

Młode drzewa i inne rośliny przewidziane do ponownego sadzenia powinny być wykopane z dużą ostrożnością, w sposób który nie spowoduje trwałych uszkodzeń, a następnie zasadzone w odpowiednim gruncie.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 6.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania wycinki polega na kontroli jej zgodności z:

- dokumentacją projektową - w zakresie kompletności wykonania,
- wymaganiami podanymi w pkt 5 niniejszej SST,
- projektem organizacji robót.

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w SST D 02.03.01 „Wykonasnie nasypów”.

## 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 01.02.01. są:

- szt. (sztuka) karczowania drzew o średnicy 10÷35cm dla D 01.02.01.11,
- szt. (sztuka) karczowania drzew o średnicy 36÷55cm dla D 01.02.01.12,
- szt. (sztuka) karczowania drzew o średnicy 56÷75cm dla D 01.02.01.13,
- ha (hektar) karczowanie krzaków i poszycia.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 8.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega sprawdzenie dołów po wykarczowanych pniach, przed ich zasypaniem.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w wyznaczonym terminie.

## 9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera.

Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 9.

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

W zakresie karczowania drzew o średnicy 10÷75cm D 01.02.01.11, D 01.02.01.12, D 01.02.01.13.

- wycięcie drzew,
- wywiezienie dłużyc, karpiny, gałęzi poza teren budowy lub przerobienie gałęzi na korę drzewną, względnie spalenie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu,
- zasypianie dołów i uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

W zakresie karczowanie krzaków i poszycia D 01.02.01.22.

- wycięcie (wykarczowanie) krzaków,
- wywiezienie karpiny, gałęzi poza teren budowy lub przerobienie gałęzi na korę drzewną, względnie spalenie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu,
- zasypianie dołów i uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## 10. Przepisy związane.

- [1] Zarządzenie Ministra Komunikacji z dnia 7 marca 1963r. w sprawie ładowania samochodów ciężarowych i przyczep (Monitor Polski nr 24, poz.123 z 1963r. i nr 35, poz.250 z 1968r.).
- [2] Rozporządzenie Ministrów: Komunikacji i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z 09.08.83 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U. nr 50, poz.224 z 1983 r. i nr 44, poz.359 z 1988 r.).
- [3] Przepisy bhp w budownictwie.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.

#### D 01.02.02. Zdjęcie warstwy humusu i darniny.

D 01.02.02.14. Mechaniczne usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) gr. warstwy 30cm.

**Kod CPV:**

**4512000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdejmowaniem warstwy humusu i darniny ze skarp, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze:

- zdjęciem warstwy humusu,
  - zdjęciem warstwy darniny,
  - odwiezienie i składowanie darniny w regularnych pryzmach.
- zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

## 2. Materiały.

Nie występują.

## 3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny nie nadającej się do powtórnego użycia należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyladowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny nadającej się do powtórnego użycia, należy stosować:

- noże do cięcia darniny według zasad określonych w pkt 5.3,
- łopaty i szpadle.

## 4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

Darninę należy przewozić transportem samochodowym. W przypadku darniny przeznaczonej do powtórnego zastosowania, powinna ona być transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń.

## **5. Wykonanie robót.**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

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

### **5.2. Zdjęcie warstwy humusu.**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami SST lub wskazaniami Inżyniera.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmacach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

### **5.3. Zdjęcie darniny.**

Jeżeli powierzchnia terenu w obrębie pasa przeznaczonego pod budowę trasy drogowej jest pokryta darniną przeznaczoną do umocnienia skarp, darninę należy zdjąć w sposób, który nie spowoduje jej uszkodzeń i przechowywać w odpowiednich warunkach do czasu wykorzystania.

Wysokie trawy powinny być skoszone przed zdjęciem darniny. Darninę należy ciąć w regularne, prostokątne pasy o szerokości około 0,30 metra lub w kwadraty o długości boku około 0,30 metra. Grubość darniny powinna wynosić od 0,05 do 0,10 metra.

Należy dążyć do jak najszybszego użycia pozyskanej darniny. Jeżeli darnina przed powtórным wykorzystaniem musi być składowana, to zaleca się jej rozłożenie na gruncie rodzimym. Jeżeli brak miejsca na takie rozłożenie darniny, to należy ją magazynować w regularnych przyzmacach. W porze rozwoju roślin darninę należy składować w warstwach trawą do dołu. W pozostałym okresie darninę należy składować warstwami na przemian trawą do góry i trawą do dołu. Czas składowania darniny przed wbudowaniem nie powinien przekraczać 4 tygodni.

Darninę nie nadającą się do powtórnego wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inżyniera.

## **6. Kontrola jakości robót.**

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

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu i darniny.

## **7. Obmiar robót.**

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

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 01.02.02. są:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) mechanicznego usunięcia warstwy ziemi urodzajnej (humusu) gr. warstwy 30cm dla D 01.02.02.14.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

#### **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

W zakresie mechanicznego usunięcia warstwy ziemi urodzajnej (humusu) gr. warstwy 30cm  
D 01.02.02.14.:

- zakupienie i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w przyzmy wzdłuż drogi lub odwiezieniem na odkład,
- zdjęcie darniny z ewentualnym odwiezieniem i składowaniem jej w regularnych przyzmach.

#### **10. Przepisy związane.**

Nie występują.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.

#### D 01.02.04. Rozbiórka elementów dróg.

- D 01.02.04.11. Rozebranie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie grub. 20cm.
- D 01.02.04.12. Rozebranie podbudowy z gruntu stabilizowanego cem. grub. 10cm.
- D 01.02.04.13. Rozebranie podbudowy z chudego betonu grub. 20cm.
- D 01.02.04.22. Rozebranie nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych grub. 4cm.
- D 01.02.04.24. Rozebranie nawierzchni z kostki brukowej betonowej.
- D 01.02.04.26. Rozebranie nawierzchni z kostki klinkierowej grub. 8cm.
- D 01.02.04.27. Rozebranie nawierzchni z płyt drogowych betonowych typu „MON”.
- D 01.02.04.29. Rozebranie chodników z kostki brukowej betonowej.
- D 01.02.04.41. Rozebranie krawężników betonowych 20x30cm.
- D 01.02.04.44. Rozebranie obrzeży betonowych 6x20cm.
- D 01.02.04.51. Rozebranie ogrodzeń z siatki.
- D 01.02.04.56. Rozebranie bram.

#### Kod CPV:

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych elementów drogi, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych elementów drogi obejmujących:

- rozebranie krawężników betonowych,
- rozebranie nawierzchni z kostki brukowej betonowej,
- rozebranie nawierzchni z kostki betonowej chodników,
- rozebranie obrzeży betonowych,
- rozebranie nawierzchni z betonu asfaltowego,
- rozebranie podbudowy z kruszywa,

elementów oznakowania obejmujących:

- rozebranie słupków do znaków drogowych,
- zdjęcie tarcz (tablic) znaków drogowych,
- demontaż słupków prowadzących (hektometrowych).

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w normach państwowych i branżowych oraz z definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. Materiały.

Nie występują.

## 3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg może być wykorzystany sprzęt podany

poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- koparki.

Zastosowany sprzęt musi być zgodny z projektem organizacji robót i programami robót opracowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące uzyskania wymaganej jakości robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane, a Wykonawca jest zobowiązany usunąć je poza teren robót.

#### **4. Transport.**

Ogólne warunki transportu podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Elementy i materiały pochodzące z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym. Jednostki transportowe, niedopuszczone przez Inżyniera do robót, muszą być usunięte z terenu robót.

#### **5. Wykonanie robót.**

##### **5.1. Wymagania ogólne.**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji, program i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane prace rozbiórkowe.

Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych teren robót należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć przed możliwością dostępu osób postronnych. Wykonawca opracuje i przedłoży do akceptacji Inżynierowi projekt oznakowania i zabezpieczenia terenu robót oraz projekt oznakowania drogi na czas prowadzenia robót.

Program robót rozbiórkowych oraz projekt organizacji robót powinny zapewniać pełne bezpieczeństwo robotników prowadzących prace rozbiórkowe oraz ochronę środowiska naturalnego przed dewastacją.

Zakres robót rozbiórkowych dokładnie został określony w Dokumentacji projektowej.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń.

Elementy pochodzące z rozbiórki są własnością Inwestora i na życzenie Inwestora należy określić przez niego elementy odwieść w miejsce przez niego wskazane. Pozostałe materiały, bezpośrednio po rozbiórce elementów, zostaną usunięte z terenu robót na składowisko wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Po wykonaniu prac rozbiórkowych teren robót należy przywrócić do stanu pierwotnego.

##### **5.2. Szczegółowe uwagi dotyczące wykonania robót.**

Elementy rozebranych prefabrykatów betonowych (krawężników, kostki betonowej, obrzeży) oraz słupków i tarcz do znaków drogowych oraz słupków prowadzących (hektometrowych) stanowią własność Inwestora i za zgodą Inżyniera mogą zostać ponownie wykorzystane przez Wykonawcę.

#### **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót rozbiórkowych polega na kontroli ich zgodności z:

- Dokumentacją Projektową - w zakresie ich kompletności,
- wymaganiami podanymi w pkt 5. niniejszej SST, ze szczególnym uwzględnieniem zaleceń dotyczących oznakowania i zabezpieczenia strefy robót,
- projektem organizacji robót,
- wymaganiami wynikającymi z warunków ochrony środowiska.

#### **7. Obmiar robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 7.

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 01.02.04. są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) rozebrania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie grub. 20cm dla D 01.02.04.11.

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) rozebrania podbudowy z gruntu stabilizowanego cem. grub. 10cm dla D 01.02.04.12.
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) rozebrania podbudowy z chudego betonu grub. 20cm dla D 01.02.04.13.
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) rozebrania nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych grub. 4cm dla D 01.02.04.22.
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) rozebrania nawierzchni z kostki brukowej betonowej dla D 01.02.04.24.
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) rozebrania nawierzchni z kostki klinkierowej grub. 8cm dla D 01.02.04.26.
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) rozebrania nawierzchni z płyt drogowych betonowych typu „MON” dla D 01.02.04.27.
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) rozebrania chodników z kostki brukowej betonowej dla D 01.02.04.29.
- m (metr) rozebrania krawężników betonowych 20x30cm dla D 01.02.04.41.
- m (metr) rozebrania obrzeży betonowych 6x20cm dla D 01.02.04.44.
- m (metr) rozebrania ogrodzeń z siatki dla D 01.02.04.51.
- szt. (sztuka) rozebrania bram dla D 01.02.04.56.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej. W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych, a Wykonawca przeprowadzi je na własny koszt w wyznaczonym terminie.



## 9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena jednostkowa robót uwzględnia:

W zakresie rozebrania podbudów, nawierzchni, chodników, krawężników, obrzeży, ogrodzeń i bram

D 01.02.04.11., D 01.02.04.12., D 01.02.04.13., D 01.02.04.22., D 01.02.04.24.,

D 01.02.04.26., D 01.02.04.27., D 01.02.04.29., D 01.02.04.41., D 01.02.04.44.,

D 01.02.04.51., D 01.02.04.56.:

- sporządzenie programu robót rozbiórkowych oraz projektu organizacji robót,
- zakup materiałów pomocniczych i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie prac pomiarowych,
- wykonanie niezbędnego oznakowania i elementów zabezpieczających strefę robót,
- wykonanie elementów pomocniczych do rozbiórki,
- rozebranie określonych elementów drogi,
- załadunek i odwiezienie materiałów z rozbiórki na miejsce składowania, zgodnie z pkt 5. SST,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów,
- uprzątnięcie miejsca robót i miejsca składowania materiałów z rozbiórki oraz rekultywacja terenu.

Cena jednostkowa musi uwzględniać bezpieczne prowadzenie robót i zachowanie wymogów w zakresie ochrony środowiska.

## 10. Przepisy związane.

[1] Przepisy bhp w budownictwie.

[2] Tymczasowe ogólne warunki kontraktu na roboty budowlane realizowane na terenie kraju przez zleceńców i wykonawców wojewódzkich. GDDP Warszawa 1992. Wydanie I.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 02.00.00. ROBOTY ZIEMNE.

#### D 02.01.01. Wykonanie wykopów.

D 02.01.01.11. Roboty ziemne poprzeczne (bez transportu) wykonywane mechanicznie w gr. kat. I-V.  
D 02.01.01.12. Wykonywanie wykopów mechanicznie w gruncie kategorii I-V z transportem urobku na odkład.

Kod CPV:

45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby.

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów, wykonywanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia i odbioru robót ziemnych (wykopów) i obejmują:

- prace pomiarowe,
- wykonanie wykopów,
- transport urobku,
- zagęszczenie dna wykopu.

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Wykop płytki** - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

**Wykop średni** - wykop, którego głębokość zawiera się w przedziale od 1 do 3 m.

**Wykop głęboki** - wykop, którego głębokość jest większa od 3 m.

**Odkład** - miejsce wbudowania lub składowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów.

Pozostałe definicje i określenia przyjęto zgodnie z normami materiałowymi i czynnościowymi oraz wg PN-87/S-02201 [2].

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami niniejszych SST odpowiedzialny jest wykonawca robót. Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.5.

## 2. Materiały.

Grunty pozyskane z wykopu, przeznaczone do ponownego wbudowania powinny być przebadane pod względem ich przydatności, jako podłoża gruntowego korpusu nasypu lub pod konstrukcję nawierzchni.

## 3. Sprzęt.

### 3.1. Sprzęt do wykonania wykopu.

Wykonanie wykopu należy prowadzić mechanicznie z wykorzystaniem koparki lub spycharki. Stosowany sprzęt musi być sprawny technicznie i bezpieczny w użyciu oraz spełniać wymagania zawarte w SST DM 00.00.00.

### 3.2. Sprzęt do zagęszczania.

Do zagęszczania można stosować następujące rodzaje sprzętu:

- walce okółkowane,
- walce gładkie stalowe statyczne,
- walce gładkie stalowe dwuwalowe wibracyjne,
- walce ogumione,
- walce mieszane, np. typu K 12 z przednim wibracyjnym wałem gładkim stalowym i umieszczonymi na tylnej osi kołami pneumatycznymi,
- ubijarki płytowe,
- wibratory płytowe,
- ubijarki mechaniczne.

Walce muszą być wyposażone:

- we wskaźniki wibracji-częstotliwości drgań i siły wymuszającej (dot. walców wibracyjnych),
- w balast umożliwiający zmianę obciążenia.

Wyboru rodzaju sprzętu do zagęszczania zależnie od: rozmiaru robót, rodzaju gruntu i wymaganego zagęszczenia dokona Wykonawca robót i przedstawi Inżynierowi do akceptacji. Sprzęt do zagęszczania wykopów powinien ponadto spełniać wymagania zawarte w SST DM 00.00.00.

#### **4. Transport.**

Transport odspojonego gruntu (jeżeli jest przewidziany do wbudowania w nasyp) powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami. Pozostałe wymagania odnośnie transportu według DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **5. Wykonanie robót.**

Wykonawca przedstawi nadzorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywany wykop.

##### **5.1. Wymagania ogólne dotyczące prowadzenia robót.**

Przed przystąpieniem do prowadzenia robót Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia szkicu zgodnego z PZJ, pokazującego sposób ich wykonania. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania sposobu organizacji ruchu drogowego, oznakowania odcinka robót i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na terenie budowy. Wykonawca musi prowadzić kontrolę laboratoryjną robót na budowie poprzez własne laboratorium, lub też, w uzgodnieniu z Inżynierem zlecić nadzór laboratorium niezależnemu. Roboty mogą być rozpoczęte po przekazaniu Wykonawcy placu budowy przez Inżyniera.

##### **5.2. Przygotowanie podłoża.**

###### **5.2.1. Oczyszczenie terenu.**

Oczyszczenie terenu polega na usunięciu drzew i krzewów, humusu oraz kamieni zalegających na trasie wykopu. Oczyszczenie terenu powinno być wykonane według wymagań SST D 01.00.00 „Roboty przygotowawcze”.

###### **5.2.2. Odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych.**

Wykonanie wykopu należy poprzedzić wykonaniem przewidzianych projektem rowów odwadniających stokowych i robót drenarskich. Wody opadowe lub źródlane (jeżeli takie występują) należy odprowadzić poza teren robót. Wykonanie wykopów i robót odwadniających powinno przebiegać w kolejności zapewniającej odprowadzenie wód gruntowych i opadowych.

##### **5.3. Wykonanie wykopu.**

###### **5.3.1. Odwodnienie wykopu.**

Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

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

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

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi

na własny koszt.

### 5.3.2. Wykonanie koryta pod konstrukcję jezdni i poboczy.

Wykonanie koryta pod konstrukcję jezdni i poboczy należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną, w zależności od stosowanego sprzętu. Odpajane grunty (gdy są przydatne) można wbudować w nasyp. Jeżeli dno wykopu nie jest dostatecznie zagęszczone, należy przeprowadzić jego dogęszczenie do wymaganych wskaźników zagęszczenia podanych w pkt 5.4.

### 5.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia gruntu w wykopie.

Dno wykopu powinno być zagęszczone do uzyskania wskaźników zagęszczenia wg tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ).

Położenie warstwy względem dna wykopu	Minimalna wartość $I_s$
Na głębokości od 0,00 do 0,20 m	1,00
Na głębokości od 0,20 do 0,50 m	1,00

## 6. Kontrola jakości robót.

### 6.1. Laboratoria kontrolne.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań na budowie. Laboratorium Wykonawcy musi być wyposażone w niezbędną aparaturę, umożliwiającą przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w SST i w opracowanym PZJ.

Wykonawca po przeprowadzonych badaniach przedstawia na odpowiednim formularzu wyniki do akceptacji przez nadzór. Dokument ten jest następnie podstawą do oceny jakości robót.

W przypadkach spornych lub wątpliwych Inwestor może zlecić badanie niezależnemu laboratorium, a koszty pokrywa Wykonawca (tylko w przypadku stwierdzenia usterek).

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od okresu przygotowawczego (np. badania materiałów) poprzez etap budowy, aż do badań końcowych (jakość wykonanego wykopu).

### 6.2. Badania przed rozpoczęciem wykonywania wykopu.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopu należy sprawdzić wykonanie robót pomiarowych i przygotowawczych.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania wykopu.

W czasie wykonywania wykopu należy kontrolować:

- sposób wykonania odwodnienia wykopu,
- wskaźnik zagęszczenia gruntu w wykopie,
- równomierność zagęszczenia.

Wyniki pomiarów powinny zostać zapisane w specjalnym raporcie z podaniem lokalizacji i etapu robót.

### 6.4. Badania i pomiary wykonanego wykopu.

#### 6.4.1. Badanie zagęszczenia.

Wykonawca zobowiązany jest do badania zagęszczenia dna wykonanego wykopu. Badania należy wykonać co najmniej 1 raz na 300 m<sup>2</sup> powierzchni. Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości objętościowej próbki pobranej z wykopu do maksymalnej gęstości objętościowej próbki zagęszczonej wg metody Proctora. Wszystkie wskaźniki zagęszczenia nie mogą być mniejsze od wymaganych.

#### 6.4.2. Pomiar szerokości korony budowli.

Sprawdzenie szerokości korony wykonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą, co 100 m prostopadłe do osi ulicy. Szerokość nie powinna się różnić więcej niż 10 cm od projektowanej, a krawędź korony nie powinna mieć widocznych załamania.

#### 6.4.3. Sprawdzenie pochyłości skarp wykopu.

Pochylenia skarp wykopu nie mogą się różnić więcej niż 10% wartości projektowanych.

#### 6.4.4. Sprawdzenie dokładności wykonania wykopu.

Sprawdzenie dokładności wykonania wykopu dokonuje się na podstawie pomiarów niwelacyjnych. Odchylenia osi korony wykopu od osi projektowanej nie powinno być większe niż 10 cm. Odchylenia rzędnych niwelety w stosunku do rzędnych niwelety projektowanej nie powinny być większe niż 1 cm.

#### 6.4.5. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań.

Wszystkie pomiary i wyniki badań muszą zostać opracowane na odpowiednich formularzach i podpisane przez przedstawicieli Wykonawcy i Nadzoru. Dokumenty te stanowią integralną część operatu kołaudacyjnego robót. Sporządza się je w dwóch egzemplarzach - oryginał dla Inwestora i kopia dla Wykonawcy.

#### 6.4.6. Badania odbiorcze.

Badanie wymienione w pkt 6.4.1 jako odbiorcze wykonuje laboratorium inwestora. Pozostałe pomiary wykupu powinny być wykonane w obecności Inspektora Nadzoru.

### 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi SST D 02.01.01. są:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) robót ziemnych poprzecznych (bez transportu) wykonywanych mechanicznie w gr. kat. I-V dla D 02.01.01.11.,
- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonywania wykopów mechanicznie w gruncie kategorii I-V z transportem urobku na odkład dla D 02.01.01.12.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

### 8. Odbiór robót.

Odbiór robót powinien być dokonany zgodnie z wymaganiami ogólnymi zawartymi w DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”. Podstawą do oceny jakości i zgodności robót z umową (dokumentacją) są badania i pomiary prowadzone w czasie realizacji obiektu oraz oględziny wizualne dokonywane podczas odbioru. Zakres, częstotliwość i rodzaj badań powinny być zgodne z podanymi w niniejszej SST. Przed zgłoszeniem robót do odbioru należy zebrać i uporządkować wszystkie wyniki badań i pomiarów. W przypadku wątpliwości co do jakości robót lub braków wykonawca w porozumieniu z nadzorem wykonuje dodatkowe badania laboratoryjne lub pomiary uzupełniające.

W przypadku, gdy po dokładnych oględzinach odbierający stwierdzi występowanie zbyt dużej ilości usterek i niedociągnięć powinien ustalić termin następnego spotkania, po usunięciu ich przez wykonawcę i zgłoszenia przez niego gotowości do odbioru. Za datę zakończenia robót uważa się datę dokonanego odbioru.

### 9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera. Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej wykopów obejmuje:

W zakresie robót ziemnych poprzecznych oraz wykonywania wykopów mechanicznie D 02.01.01.11., D 02.01.01.12.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- osuszenie lub wymiana gruntów które uległy nawodnieniu,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.

### 10. Przepisy związane.

- [1] BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [2] PN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.
- [3] PN-78/B-06714 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zanieczyszczeń organicznych.
- [4] Zeszyt nr 29, Informacje, instrukcje. "Wytyczne zagęszczania walcami wibracyjnymi K 12 gruntów, kruszyw i mieszanek mineralno-bitumicznych", IBDiM. 1990.
- [5] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych - IBDiM Warszawa 1997.



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 02.00.00. ROBOTY ZIEMNE.

#### D 02.03.01. Wykonanie nasypów.

D 02.03.01.11. Wykonanie nasypów mechanicznie z gruntu kat. I-VI uzyskanego z wykopu.

D 02.03.01.14. Wykonanie nasypów mechanicznie z gruntu kat. I-VI z pozyskaniem i transportem gruntu.

**Kod CPV:**

**45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypu, wykonywanego w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia i odbioru robót ziemnych (nasypów) i obejmują:

- a) przygotowanie podłoża,
- b) wbudowanie gruntu w nasyp,
- c) zagęszczenie nasypu.

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Nasyp** - budowla ziemna wykonana z gruntu lub innych materiałów zapewniająca stateczność budowli, odwodnienie i przejęcie obciążeń od środków transportowych.

**Wysokość nasypu** - odległość między terenem a osią nasypu w kierunku pionowym.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.5.

## 2. Materiały.

### 2.1. Grunty.

#### 2.1.1. Grunty na dolne warstwy nasypu.

a) Przydatne bez zastrzeżeń:

- rozdrobnione skały i materiały gruboziarniste twarde i średiotwarde
- żwiry, pospółki, piaski grube, średnie i drobne (naturalne i łamane)

b) Przydatne z zastrzeżeniami:

- rozdrobnione skały i materiały gruboziarniste miękkie i zwiertzałe, gdy pory w materiale gruboziarnistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnym
- piaski pylaste i gliniaste oraz pyły piaszczyste, gdy zalegają w miejscach suchych i zabezpieczonych od wód gruntowych i powierzchniowych
- gliny i ły o granicy płynności do 40%, gdy zalegają w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
- grunty o wilgotności większej od 1,1 wilgotności optymalnej pod warunkiem ich przesuszenia

Nie dopuszcza się do formowania nasypu gruntów organicznych i niezagęszczalnych, których gęstość jest mniejsza niż 1,5 Mg/m<sup>3</sup>.

#### 2.1.2. Grunty na górne warstwy nasypu.

a) Przydatne bez zastrzeżeń:

- żwiry i pospółki
- piaski grube, średnie i drobne



b) Przydatne z zastrzeżeniami:

- piaski pylaste, gliniaste i pyły piaszczyste oraz gliny i ily o granicy płynności do 40%, gdy są zabezpieczone od góry dodatkową warstwą gruntu stabilizowanego o grubości min. 15 cm.

## 2.2. Woda.

Woda stosowana przy zagęszczaniu warstw nasypu powinna być czysta i bez dodatków szkodliwych dla środowiska.

## 3. Sprzęt.

### 3.1. Sprzęt do formowania nasypu.

Formowanie nasypu może odbywać się ręcznie przy użyciu łopat oraz mechanicznie z wykorzystaniem spycharek itp. Stosowany sprzęt musi być sprawny technicznie i bezpieczny w użyciu.

### 3.2. Sprzęt do zagęszczania.

Do zagęszczania warstw nasypu należy stosować następujące rodzaje sprzętu:

- walce okółkowane
- walce gładkie stalowe statyczne
- walce gładkie stalowe dwuwałowe wibracyjne
- walce ogumione
- walce mieszane typu K 12 z przednim wibracyjnym wałem gładkim stalowym i umieszczonymi na tylnej osi kołami pneumatycznymi bez bieżnika.
- ubijarki płytowe
- wibratory płytowe
- ubijarki mechaniczne

Walce muszą być wyposażone:

- we wskaźniki wibracji-częstotliwości drgań i siły wymuszającej (dot. walców wibracyjnych),
- w balast umożliwiający zmianę obciążenia.

Wyboru rodzaju sprzętu do zagęszczania zależnie od: rozmiaru robót, grubości warstwy, rodzaju gruntu, wymaganego stopnia zagęszczenia dokona Wykonawca przy akceptacji Inżyniera.

## 4. Transport.

Transport gruntu powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami.

Do transportu wody należy stosować cysterny samochodowe lub ciągnikowe.

## 5. Wykonanie robót.

Wykonawca przedstawi nadzorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywany nasyp.

### 5.1. Wymagania dotyczące zagęszczenia warstw nasypu.

Minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ) dla podłoża nasypów do głębokości 0,50 m od powierzchni terenu powinna wynosić 0,97.

Nasyp powinien być zagęszczony do uzyskania wskaźników zagęszczenia wg tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ) nasypu.

Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$
Górna warstwa o grubości 0,20 m	1,00
Niżej leżące warstwy do głębokości 1,20 m	1,00
Warstwy na głębokości większej od 1,20 m	0,97

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4], należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12 [9].

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 [9], powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Za wykonanie badań gruntów odpowiada wykonawca robót, który przedstawia ich wyniki nadzorowi do zaakceptowania. Badania powinny być wykonane i opracowane dla konkretnych materiałów

zaakceptowanych przez nadzór do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

## **5.2. Warunki przystąpienia i prowadzenia robót.**

Przed przystąpieniem do prowadzenia robót wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia szkicu zgodnego z PZJ, pokazującego sposób ich wykonania, wraz z rozmieszczeniem wbudowywanych gruntów. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania sposobu organizacji ruchu drogowego, oznakowania odcinka robót i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze. Wykonawca musi posiadać zaakceptowane materiały do ich wykonania oraz źródło ich pozyskiwania. Wykonawca musi posiadać na budowie własne laboratorium lub też za zgodą nadzoru zlecić nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Roboty mogą być rozpoczęte po przekazaniu Wykonawcy placu budowy przez nadzór.

## **5.3. Przygotowanie podłoża.**

### **5.3.1. Oczyszczenie terenu.**

Oczyszczenie terenu polega na usunięciu drzew i krzewów oraz wykarczowaniu pni drzew, gdy wysokość nasypu nie przekracza 2 m. Należy również usunąć kamienie zalegające na trasie nasypu, gdy sięgają one wyżej niż 1/3 wysokości nasypu.

### **5.3.2. Zdjęcie darniny i ziemi urodzajnej.**

Ziemie urodzajną nadającą się do umocnienia skarp nasypu należy zgarnąć w przyzmy w celu późniejszego wykorzystania. Jeżeli powierzchnia terenu przeznaczona pod nasyp pokryta jest darniną należy ją starannie zdjąć i wykorzystać do umocnienia skarp.

### **5.3.3. Odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych.**

Budowę nasypu należy poprzedzić wykonaniem przewidzianych projektem rowów odwadniających stokowych i robót drenarskich. Wykonanie nasypu i robót odwadniających powinno przebiegać w kolejności zapewniającej stałe odprowadzenie wód gruntowych i opadowych.

### **5.3.4. Wykonanie stopni w zboczach.**

Gdy teren pod nasyp ma pochylenie większe niż 1:5, należy dla zabezpieczenia nasypu przed zsuwaniem się wyciąć w pochyłym zboczu stopnie. Ogólny kierunek stopni powinien być poziomy, ich szerokość około 1,0 - 2,5 m, a spadek górnej powierzchni około 4% w kierunku zgodnym ze spadkiem zbocza. Wykonanie stopni obowiązuje również przy poszerzeniu istniejącego nasypu i połączeniu ze starym.

## **5.4. Wykonanie nasypu.**

### **5.4.1. Ogólne wymagania wykonywania nasypu.**

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy:

- a) grunty o różnorodnych właściwościach układać warstwami o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu,
- b) warstwy gruntu przepuszczalnego układać poziomo, warstwy gruntów mało przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych ze spadkiem górnej ich powierzchni około 4%, przy budowie nasypu na terenie równinnym lub wododziale spadek powinien być obustronny, a gdy nasyp jest na zboczu - zgodny z jego spadkiem,
- c) styk dwóch przyległych części nasypu wykonanych z innych rodzajów gruntów wykonać przy pomocy stopni według punktu 5.3.4.,
- d) górną warstwę nasypu o grubości co najmniej 0,5 m wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 8,0$  m/dobę,

Części nasypu wykonane z odmiennych gruntów nie powinny stanowić gniazd otoczonych ze wszystkich stron innym gruntem.

### **5.4.2. Odwodnienia pasa robót ziemnych.**

Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

### 5.4.3. Wykonanie nasypu nad przepustem.

Nasyp należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Przed zasypianiem przepustu wykonanego w starym nasypie, należy po obu stronach przepustu wyciąć w starym nasypie stopnie według punktu 5.3.4..

### 5.4.4. Wykonanie korony budowli w nasypie.

Koronę budowli należy wykonać z uwzględnieniem niwelety i szerokości wykonawczej, a następnie uformować koryto drogowe i pobocze.

### 5.4.5. Formowanie skarp nasypu.

Skarpom nasypu należy nadać pochylenie zgodne z projektem, z dokładnością podaną w punkcie 6.

### 5.4.6. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów.

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, wg pktu 5.4.1, poz. b).

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

### 5.4.7. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów.

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

## 5.5. Zagęszczenie wykonanej warstwy.

### 5.5.1. Ogólne zasady.

Efektywność zagęszczania zależy w dużym stopniu od wilgotności gruntu, która powinna być zbliżona do optymalnej.

### 5.5.2. Zagęszczanie warstwy.

Podstawowe zasady zagęszczania są następujące:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy,
- rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi,
- walce wibracyjne powinny mieć sprawne urządzenie regulujące zakres stosowanej częstotliwości wibracji.

Sposób zagęszczania warstw gruntu przy użyciu walca dwuwałowego K 12 mającego wał gładki wibracyjny i wał ogumiony składający się z czterech kół o regulowanym ciśnieniu, został podany przez IBDiM w postaci wytycznych do stosowania (Zeszyt nr 29 "Informacje, instrukcje" z 1990 roku) [14].

Grubość warstw zagęszczanego w nasypie gruntu należy określić doświadczalnie przy próbnym zagęszczaniu stosowanym sprzętem. Orientacyjnie nie powinna ona przekraczać:

- |   |          |
|---|----------|
| - przy zagęszczaniu walcami statycznymi   | - 20 cm  |
| - przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi | - 40 cm  |
| - przy stosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijarek                                | - 100 cm |

Dla zapewnienia równomierności zagęszczenia gruntu należy rozścielać grunt warstwami poziomymi i zagęszczać na całej ich szerokości.

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

- |    |                                     |                |
|----|-------------------------------------|----------------|
| a) | w gruntach niespoistych             | $\pm 2 \%$     |
| b) | w gruntach mało i średnio spoistych | $+0 \%, -2 \%$ |
| c) | w mieszaninach popiołowo-żużlowych  | $+2\%, -4 \%$  |
- Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pkt 6.2.2.

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1. Laboratoria kontrolne.**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań na budowie. Laboratorium wykonawcy musi być wyposażone w niezbędną aparaturę, umożliwiającą przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w SST i w opracowanym PZJ.

Przed przystąpieniem do badań wymaganych w PZJ wykonawca musi powiadomić nadzór na piśmie o zamiarze przystąpienia do badań podając ich rodzaj, miejsce i termin. Wykonawca po przeprowadzonych badaniach przedstawia na odpowiednim formularzu wyniki do akceptacji przez nadzór. Dokument ten jest następnie podstawą do oceny robót.

W przypadkach spornych lub wątpliwych inwestor może zlecić badanie niezależnemu laboratorium, a koszty pokrywa wykonawca (tylko w przypadku stwierdzenia usterek).

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od okresu przygotowawczego (np. badania materiałów) poprzez etap budowy (wbudowanie materiałów), aż do badań końcowych (jakość wykonanego nasypu).

### **6.2. Badania przed rozpoczęciem wykonywania nasypu.**

#### **6.2.1. Ogólne zasady kontrola jakości materiałów.**

Wykonawca odpowiedzialny za jakość materiałów prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań powinien opracować w PZJ wykonawca robót i uzgodnić z nadzorem. Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości materiałów. Wyniki badań wykonawca przekazuje nadzorowi w trybie określonym w PZJ. W PZJ proponuje się również nadzorowi do akceptacji wykonawcę badań laboratoryjnych, jeśli wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia. Jeśli nadzór uzna to za konieczne, może niezależnie od badań wykonywanych przez wykonawcę prowadzić na swój koszt dodatkowe badania materiałów. Badania podstawowych cech materiałów prowadzi wykonawca w zakresie i z częstotliwością określoną w PZJ. W niniejszych SST podano jedynie wielkości maksymalne, których nie wolno przekraczać. Natomiast badania pełne obejmujące wymagania ujęte w punkcie 2 wykonuje się przy wyborze dostawcy i źródła materiału, a następnie podczas kontroli dostaw z częstotliwością ustaloną w PZJ. Orientacyjnie można przyjąć, że może być ona 10-krotnie mniejsza.

#### **6.2.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów.**

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481 :1988 [2],
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988 [2],
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988 [2],
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988,
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988 [2],
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960 [3],
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01 [7].

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonego gruntu, należy nie dopuścić do jego wbudowania w nasyp i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidywanym w PZJ. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań powinno być przewidziane w PZJ i odpowiednich umowach.

### **6.3. Badania w czasie wykonywania nasypu.**

W czasie wykonywania nasypu należy kontrolować:

- zgodność wbudowywanego gruntu z przewidzianym,
- grubość warstwy,
- wilgotność gruntu,
- wskaźnik zagęszczenia,
- równomierność zagęszczenia.
- prawidłowość przebiegu procesu wałowania, jego zgodności z przyjętymi założeniami w PZJ i zasadami

podanymi w pkt 5.5.2.

Wyniki pomiarów powinny zostać zapisane w specjalnym zeszycie z podaniem lokalizacji i etapu robót.

#### **6.4. Badania i pomiary wykonanego nasypu.**

##### **6.4.1. Badanie zagęszczenia.**

Wykonawca zobowiązany jest do badania zagęszczenia wykonanych warstw nasypu. Badania należy wykonać co najmniej 1 raz na 1000 m<sup>2</sup> powierzchni, dla każdej warstwy nasypu. Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości objętościowej próbki pobranej z nasypu do maksymalnej gęstości objętościowej próbki zagęszczonej wg metody Proctora. Wszystkie wskaźniki zagęszczenia nie mogą być mniejsze od wymaganych.

##### **6.4.2. Pomiar szerokości korony nasypu.**

Sprawdzenie szerokości korony nasypu wykonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą, co 100 m prostopadłe do osi drogi. Szerokość nie powinna się różnić więcej niż 10 cm od projektowanej.

##### **6.4.3. Sprawdzenie pochyłeń skarp nasypu.**

Pochylenia skarp nasypu nie mogą się różnić więcej niż 10% od projektowanych.

##### **6.4.4. Sprawdzenie dokładności wykonania nasypu.**

Sprawdzenie dokładności wykonania nasypu dokonuje się na podstawie pomiarów niwelacyjnych. Odchylenia osi korony nasypu od osi projektowanej nie powinno być większe niż 10 cm. Odchylenia rzędnych niwelety w stosunku do rzędnych niwelety projektowanej nie powinny być większe niż 1 cm.

##### **6.4.5. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań.**

Wszystkie pomiary i wyniki badań muszą zostać opracowane na odpowiednich formularzach i podpisane przez przedstawicieli wykonawcy i nadzoru. Dokumenty te stanowią integralną część operatu kołaudacyjnego robót. Sporządza się je w dwóch egzemplarzach - oryginał dla inwestora i kopia dla wykonawcy.

##### **6.4.6. Badania odbiorcze.**

Badanie wymienione w pkt 6.4.1. jako odbiorcze wykonuje dodatkowo laboratorium inwestora.

#### **7. Obmiar robót.**

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 02.03.01 są:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonania nasypów mechanicznie z gruntu kat. I-VI uzyskanego z wykopu dla D 02.03.01.11.,
- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonania nasypów mechanicznie z gruntu kat. I-VI z pozyskaniem i transportem gruntu dla D 02.03.01.14.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

#### **8. Odbiór robót.**

Odbiór robót powinien być dokonany zgodnie z wymaganiami ogólnymi zawartymi w DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz instrukcji DP-T14 [15] odnośnie odbioru robót zanikających. Podstawą do oceny jakości i zgodności robót z umową /dokumentacją/ są badania i pomiary prowadzone w czasie realizacji obiektu oraz oględziny wizualne dokonywane podczas odbioru. Zakres, częstotliwość i rodzaj badań powinny być zgodne z podanymi w niniejszej SST. Przed zgłoszeniem robót do odbioru należy zebrać i uporządkować wszystkie wyniki badań i pomiarów. W przypadku wątpliwości co do jakości robót lub braków wykonawca w porozumieniu z nadzorem wykonuje dodatkowe badania laboratoryjne lub pomiary uzupełniające.

## 9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera. Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej nasypu obejmuje:

W zakresie wykonania nasypów mechanicznie z gruntu kat. I-VI uzyskanego z wykopu oraz z pozyskaniem i transportem gruntu D 02.03.01.11., D 02.03.01.14.:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu z ukopu lub/i dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku na miejsce wbudowania,
- odwodnienie terenu robót,
- przygotowanie podłoża w tym wykonanie stopni w zboczach (schodkowania skarp),
- osuszenie lub wymiana gruntów które uległy nawodnieniu,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. Przepisy związane.

### 10.1. Normy.

- |     |                  |   |
|-----|------------------|---|
| [1] | PN-B-02480:1986  | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów   |
| [2] | PN-B-04481:1988  | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów  |
| [3] | PN-B-04493:1960  | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej   |
| [4] | PN-S-02205:1998  | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania   |
| [5] | PN-ISO10318:1993 | Geotekstylii – Terminologia   |
| [6] | PN-EN-963:1999   | Geotekstylii i wyroby pokrewne  |
| [7] | BN-64/8931-01    | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego  |
| [8] | BN-64/8931-02    | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| [9] | BN-77/8931-12    | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

### 10.2. Inne dokumenty.

- [10] Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
- [11] Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
- [12] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
- [13] Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.
- [14] Zeszyt nr 29, Informacje, instrukcje. "Wytyczne zagęszczania walcami wibracyjnymi K12 gruntów, kruszyw i mieszanek mineralno-bitumicznych", IBDiM 1990.
- [15] Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich, krajowych i wojewódzkich, Warszawa 1989.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 03.00.00 ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO.

#### D 03.01.02 Przepusty stalowe z blachy falistej.

D 03.01.02.11. Wykonanie przepustów stalowych z blachy falistej o przekroju kołowym (  $\Phi$  80cm,  $\Phi$  100cm,  $\Phi$  150cm).

D 03.01.02.13. Wykonanie przepustów stalowych z blachy falistej o przekroju kroplistym (owalnym); B=180cm, H=120cm.

**Kod CPV:**

**45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową przepustu z rur stalowych spiralnie karbowanych pod koroną drogi, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Zakres robót obejmuje wykonanie przepustu z rur stalowych spiralnie karbowanych, ocynkowanych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują:

roboty przygotowawcze

wykonanie wykopu pod przepust,

wykonaniem fundamentu przepustu,

montaż przepustu z rur stalowych spiralnie karbowanych  $\varnothing$  80 cm,  $\varnothing$  100 cm,  $\varnothing$  150 cm,

montaż przepustu o przekroju owalnym B=180 cm, H=120 cm, z rur stalowych karbowanych,

zasypanie przepustu.

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

Niniejsza specyfikacja nie obejmuje następujących robót związanych z budową przepustu, ale ujętych w innych specyfikacjach:

umocnienia skarp i dna rowu oraz skarp korony nasypu drogowego przy wlocie i wylocie przepustu kamieniem łamanym wg dokumentacji projektowej i SST D 06.01.01.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Przepust** - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.

**Przepust z rury stalowej spiralnie karbowanej** – konstrukcja przepustu drogowego wykonanego z zakrzywionych arkuszy specjalnie profilowanej blachy falistej, wokół którego znajduje się odpowiednio zagęszczony grunt zasypki.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 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 DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.



## 2.2. Elementy z blachy falistej.

Elementy konstrukcyjne z blachy falistej ocynkowanej muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Gatunek stali, z którego są wykonywane arkusze (rury) z blachy jest określony przez producenta. Granica plastyczności stali powinna mieścić się w zakresie od 275 MPa do 400 MPa.

Wszystkie elementy konstrukcji stalowej są zabezpieczone antykorozyjnie przez producenta (dotyczy to również elementów połączeń). Podstawowym sposobem zabezpieczenia antykorozyjnego jest cynkowanie ogniowe. Dodatkowo konstrukcja stalowa zabezpieczona jest powłoką malarską.

Powłoka cynkowa powinna spełniać wymagania normy PN-EN ISO 1461:2000. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami zawartymi w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagana minimalna grubość powłoki cynkowej.

Lp.	Elementy	Minimalna grubość miejscowa powłoki	Minimalna grubość średnia powłoki	Metody badań według
1.	Elementy konstrukcyjne o grubości: ≥ 6 mm ≥ 3 mm do < 6 mm ≥ 1,5 mm do < 3 mm	70 μm 55 μm 45 μm	85 μm 70 μm 55 μm	PN-EN ISO 2178:1998
2.	Śruby i nakrętki	35 μm	45 μm	

Dodatkowa ochrona antykorozyjna w postaci powłoki malarskiej powinna być zgodna z „Zaleceniami projektowymi i technologicznymi dla podatnych konstrukcji inżynierskich z blach falistych” (GDDKiA, 2004 r.).

Wymagania oraz metody badania dodatkowego systemu ochrony antykorozyjnej (powłoki malarskiej) przedstawia tablica 2.

Tablica 2. Wymagania stawiane powłoce malarskiej.

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metody badań według
1.	Grubość suchej powłoki malarskiej	≥ 200 μm	PN-EN ISO 2808:2000
2.	Przyczepność powłoki do powierzchni ocynkowanej	≥ 4 MPa lub ≥ 3 A	PN-EN ISO 4624:2004 lub ASTM D 3359-97

## 2.3. Elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej.

Rodzaje elementów do łączenia arkuszy (rur) z blachy falistej powinny być określone w instrukcji montażu producenta lub aprobacie technicznej, w zależności od grubości łączonych blach, typu sfałowania blachy i długości łączonych arkuszy, a w przypadku braku wystarczających ustaleń można stosować je zgodnie z poniższymi wskazaniem:

- śruby klasy 8.8 lub 10.9, wg PN-M-82054-03 [17],
- nakrętki klasy 8 lub 10, wg PN-M-82054-09 [18],
- podkładki, wg PN-M-82006 [16].

Wszystkie elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być zabezpieczone przed korozją w sposób określony w tablicy 1.

Elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

## 2.4. Geowłóknina.

W przypadku występowania słabego podłoża można stosować w celu jego wzmocnienia geotekstyla.

Geowłóknina powinna posiadać gęstość min 300 g/m<sup>2</sup>.

## 2.5. Materiał do wykonania podsypki - kruszywo - pospółka. Wymagania i badania.

Warunki techniczne (wg BN-66/-6721-02) którym powinna odpowiadać pospółka użyta na fundament przepustu zamieszczono w Tabeli 1.

Dostawca kruszywa (pospółki) jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań w terminach ustalonych przez Inżyniera.

Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne, obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15 [12],

- oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych wg PN-78/B-06714/16 [13],
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13 [11],
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12 [12],
- oznaczenie zawartości grudek gliny jak zawartość zanieczyszczeń obcych.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech badanego kruszywa z wymaganiami zawartymi w BN-66/-6721-02 użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Tabela 1. Warunki techniczne pospółki odmiany I wg BN-66/-6721-02.

Rodzaj cechy	Ilości dopuszczalne
Pyły mineralne poniżej 0,5 mm wydzielone metodą płukania.	3 % ciężarowo
Zanieczyszczenia obce.	1 % ciężarowo
Zanieczyszczenia organiczne.	Na granicy barwy wzorcowej wg PN-78/B-06714/26
Związki siarki rozpuszczalne w wodzie w przeliczeniu na SO <sub>2</sub>	1 % ciężarowo
Nasiąkliwość dla pospółki o uwarunkowanej nasiąkliwości.	-
Ziarna o wymiarach poniżej 5 mm.	60 ÷ 90 % ciężarowo
Różnice w zawartości ziarn o wymiarach do 5 mm.	± 8 %
Nadziarno.	10 % ciężarowo

Niezależnie od niepełnych badań poszczególnych partii pospółki należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności oraz zawartości poszczególnych jej frakcji w celu odpowiedniej korekty recepty roboczej.

Do wykonania warstwy podsypki stosuje się:

- żwir i mieszankę wg PN-B-11111 [17],
- piasek wg PN-B-11113 [19].

## 2.6. Grunt do wykonania zasypki.

Grunty potrzebne do wykonania zasypki:

- żwiry i pospółki,
- piaski grube lub średnie.

Zaleca się wykonanie zasypki z piasku średnioziarnistego. Podział gruntów na kategorie pod względem przydatności do robót zgodnie z pkt 1.1. zawiera Tabela nr 1 BN-72/8932-01 „Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.”

## 3. Sprzęt.

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania przepustu.

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustu z blachy falistej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki do wykonywania wykopów,
- żurawi samochodowych,
- sprzętu do montażu przepustów z blach falistych: klucze nasadowe, klucze dynamometryczne, ramy z krążkami linowymi, wciągarki wielokrążkowe na samochodach do podnoszenia blach, drabiny, rusztowania przenośne, rusztowania na samochodach itp.,
- betoniarek,
- sprzętu zagęszczającego: ubijaki ręczne, zagęszczarki mechaniczne, płyty wibracyjne, różne typy walców,
- sprzętu do transportu blach.
- innego sprzętu do transportu pomocniczego.

## 4. Transport.

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Transport blach falistych i elementów łączących.

Transport blach falistych (odcinków rur) oraz ich załadunek i wyładunek musi być wykonane starannie, tak aby nie uszkodzić fabrycznej powłoki ochronnej blach. Nie wolno uderzać blachami o twar-

de i ostre przedmioty oraz nie wolno ich ciągnąć po gruncie.

Śruby, nakrętki, podkładki należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczane przed przemieszczaniem się, np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

#### **4.3. Transport kruszywa.**

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

### **5. Wykonanie robót.**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze.**

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie odwodnienia terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inżynierem.

Przepusty z blachy falistej muszą być układane na równym, jednorodnym, stabilnym i wytrzymałym podłożu gruntowym. Należy unikać podłoża zbyt sztywnego. W żadnym przypadku nie można ich układać na podłożu skalistym lub betonowym. Kształt podłoża powinien być wyprofilowany stosownie do kształtu spodu przepustu. Jeżeli grunt podłoża nie jest zwarty to przepust powinien być układany na zagęszczonej warstwie podsypki z piasku lub pospółki, ułożonej w wykopie o szerokości równej co najmniej dwukrotnej średnicy przepustu lub jego rozpiętości oraz głębokości 20÷40 cm (w przypadku podłoża gruntowego) i 30÷40 cm (w przypadku podłoża skalistego). Warstwa podłoża powinna być dokładnie wyrównana i równomiernie zagęszczona (wskaznik zagęszczenia gruntu 0,95÷1,00).

W przypadku występowania słabego podłoża można stosować w celu jego wzmocnienia geotekstyli, układane bezpośrednio na podłożu gruntowym lub na podsypce z piasku lub pospółki. Dopiero na ułożonej warstwie geotekstyliów wykonuje się wymaganą podsypkę 20÷40 cm z piasku lub pospółki. Dokładne wymiary wszystkich warstw podsypki są pokazane na rysunku ogólnym dokumentacji projektowej.

#### **5.3. Wykonanie wykopu pod przepust.**

##### **5.3.1. Roboty ziemne.**

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Ściany wykopów winny być zabezpieczone na czas robót wg dokumentacji projektowej i zaleceń Inżyniera. W szczególności zabezpieczenie może polegać na:

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

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

Stosowane ścianki szczelne mogą być drewniane albo stalowe wielokrotnego użytku. Typ ścianki oraz sposób jej zagłębienia w grunt musi być zgodny z dokumentacją projektową i zaleceniami Inżyniera.

Po wykonaniu robót ściankę szczelną należy usunąć, zaś powstałą szczelinę zasypać gruntem i zagęścić.

W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, ścianki szczelne można pozostawić w gruncie.

Przy mechanicznym wykonywaniu wykopu powinna być pozostawiona niedobrana warstwa gruntu, o grubości co najmniej 20 cm od projektowanego dna wykopu. Warstwa ta powinna być usunięta ręcznie lub mechanicznie z zastosowaniem koparki z oprzyrządowaniem nie powodującym spulchnienia gruntu.

Odchyłki rzędnej wykonanego podłoża od rzędnej określonej w dokumentacji projektowej nie może przekraczać +1,0 cm i -3,0 cm.

##### **5.3.2. Odwodnienie wykopu.**

W przypadku przepływu wody w cieku, na którym ma być wykonany przepust, należy wykonać rów odprowadzający wodę oraz grodze (groble) ziemne powyżej i ewentualnie poniżej budowli w korycie cieku. Przesiadającą wodę do wykopu należy odprowadzić wewnątrz wykopu rowkiem w jedno zagłębione miejsce, skąd usuwa się ją za pomocą pompy lub wiader, w zależności od ilości napływającej wody. Dopuszcza się inne sposoby odwodnienia gwarantujące prawidłowe wykonanie przepustu.

#### **5.4. Wykonanie fundamentu przepustu.**

Wykop pod fundament powinien być ukształtowany do rzędnych, pochyłeń i szerokości określonych w przedmiotowym projekcie technicznym. Grunt dna wykopu na głębokości do 0,5 m powinien być zagęszczony do wymaganego wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1.00$ .

Na tak przygotowanym podłożu należy rozłożyć warstwę separacyjną z geowłókniny oraz wykonać fundament z mieszanki piaskowo-żwirowej 0÷45 mm.

Pospółka powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa ławy żwirowej powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Rola fundamentu polega na zapewnieniu równomiernego osiadania przepustu, celem nie dopuszczenia do szkodliwych przemieszczeń elementów rurowych względem siebie.

Fundament należy tak ukształtować, aby po skończonym osiadaniu niweleta dna przepustu była linią prostą.

Wymagane zagęszczenie ławy fundamentowej z pospółki 98 % wg normalnej próby Proctora.

Dopuszczalne odchyłki przy wykonywaniu fundamentu:

- różnice wymiarów ławy fundamentowej w planie  $\pm 5$  cm,
- różnice rzędnych wierzchu ławy  $\pm 1$  cm.

### 5.5. Montaż przepustu z blach falistych.

Montaż przepustu może być wykonany wyłącznie przez wyszkolony personel techniczny.

Montaż przepustu musi przebiegać ściśle według instrukcji montażu producenta przepustów, a w przypadku jej braku lub niepełnych danych - zgodnie z poniższymi wskazaniem.

Montaż przepustu może być wykonany w miejscu ostatecznej lokalizacji przepustu lub poza nią.

Śruby zawsze umieszcza się w kierunku od środka arkusza ku jego narożom. Nie wolno wkładać w otwory śrub narożnikowych przed umieszczeniem i dokręceniem śrub pozostałych. Naprowadzanie otworów, gdy śruby nie są jeszcze dokręcone, można wykonywać za pomocą prętów stalowych. Śruby należy dokręcać stopniowo i równomiernie, zaczynając zawsze z jednego końca konstrukcji, po zmontowaniu wszystkich arkuszy (odcinków rury) z blachy falistej.

Operację dokręcania śrub należy powtórzyć, sprawdzając czy wszystkie śruby są odpowiednio napięte. Nie wolno przekraczać zadanej siły naciągu śrub, określonej w instrukcji montażu.

Przepust zmontowany w częściach lub w całości poza miejscem ostatecznej lokalizacji może być przenoszony za pośrednictwem dźwigów oraz specjalnych uchwytów oraz zawiesi.

### 5.8. Zasypanie przepustu.

Materiałem zasypu powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnio ziarnisty przyjęty wg pkt 2.6.

Zasypkę wykonuje się warstwami poziomymi od 20 do 30 cm grubości, naprzemiennie po obu stronach przekroju, w ten sposób aby poziom zasyпки po obu stronach był taki sam. Każda warstwa powinna być zagęszczana ręcznie lub lekkim sprzętem zagęszczającym.

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej. Gdy wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest mniejsza niż 0,8 wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę zaleca się polewać wodą. Gdy wilgotność gruntu jest większa niż 1,25 wilgotności optymalnej, grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub przez dodanie wapna palonego, umożliwić odpływ nadmiaru wody przez zastosowanie warstwy drenującej z gruntu przepuszczalnego lub też ulepszyć dodatkiem wapna hydratyzowanego.

Wilgotność optymalną gruntu i jego gęstość należy określać laboratoryjnie.

Dla osiągnięcia równomiernego zagęszczenia gruntu należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi,
- warstwy nasypanego gruntu zagęszczać na całej ich szerokości,

Wskaźniki zagęszczenia gruntu zasyпки powinny wynosić:

- 0,95 w strefie bezpośrednio przy konstrukcji stalowej (do 0,20 m)
- 0,98 dla pozostałej części zasyпки

przy wilgotności optymalnej wg BN-77/8931-12 „Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.”

### 5.9. Umocnienie wlotu i wylotu przepustu.

Umocnienia skarp i dna rowu oraz skarp korony nasypu drogowego przy wlocie i wylocie przepustu kamieniem łamanym należy wykonać wg dokumentacji projektowej i SST D 06.01.01. „Umocnienie skarp, rowów i ścieków.”

## 6. Kontrola jakości robót.

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji:

- aprobatę techniczną (lub dokument równoważny) na blachy faliste (rury) przepustu, śruby, nakrętki, podkładki itp., wydaną przez uprawnioną jednostkę,
- zaświadczenie o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN,
- wyniki badań materiałów przeznaczonych do wykonania robót, zgodnie z wymaganiami określonymi w punkcie 2.

## **6.3. Badania w czasie robót.**

### **6.3.1. Kontrola robót przygotowawczych i wykopów.**

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

### **6.3.2. Kontrola montażu przepustu z blach falistych.**

Kontrola wykonania montażu przepustu z blach falistych powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji montażu dostarczonej przez producenta. W przypadku zastrzeżenia wyrażonego w dokumencie dopuszczającym do stosowania materiał na przepust (np. w aprobacie technicznej), nadzór techniczny wykonania (montażu) przepustu może prowadzić wyłącznie osoba prawna lub fizyczna wskazana w tym dokumencie.

Kontrola montażu przepustu powinna uwzględniać sprawdzenie:

- prawidłowości wstępnego montażu rury,
- sposobu umieszczania śrub łączących blachy,
- poprawności dokręcania śrub,
- prawidłowości ew. wykonania rusztowań do montażu przepustu,
- prawidłowości posadowienia przepustu na podłożu i zabezpieczenia przed przemieszczaniem się w czasie betonowania,
- zgodności spadku przepustu z projektem.

### **6.3.3. Kontrola wykonania zasypki przepustu.**

Kontrola wykonania zasypki przepustu powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji wykonania przepustu dostarczonej przez producenta oraz wymaganiami punktu 5.6.

Kontrola wykonania zasypki przepustu powinna uwzględniać sprawdzenie:

- dokładności ułożenia pierwszej warstwy zasypki, wpływającej na należyłą stabilizację dolnych naroży przepustu,
- prawidłowości wykonania następnych warstw zasypki, z uwzględnieniem dopuszczalnych grubości warstw oraz wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- poprawności wykonania zasypki i prowadzenia zagęszczania zasypki w bezpośrednim otoczeniu przepustu, ze zwróceniem uwagi na nie uszkodzenie konstrukcji przepustu i jego powłoki ochronnej,
- właściwości użytych materiałów (gruntów) do zasypki,
- powierzchni wykonywanej zasypki,
- nieodkształcalności wymiarów wewnętrznych przepustu pod wpływem działania zasypki.

## **7. Obmiar robót.**

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

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 03.01.02. są:

- m (metr) wykonania przepustów stalowych z blachy falistej o przekroju kołowym (  $\Phi$  80cm,  $\Phi$  100cm,  $\Phi$  150cm) dla D 03.01.02.11.,
- m (metr) wykonania przepustów stalowych z blachy falistej o przekroju kropolistym (owalnym); B=180cm, H=120cm dla D 03.01.02.13.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

Odbiorom częściowym podlegają:

- elementy stalowe z blachy falistej oraz elementy do łączenia arkuszy blachy falistej,
- materiały do wykonania fundamentu, zasypki i izolacji,
- roboty ulegające zakryciu.
  - wykop,
  - fundament,
  - konstrukcja stalowa przepustu.

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- zmontowany przepust z blach falistych,
- wykonana zasypka przepustu,
- umocnienie wlotu i wylotu przepustu kamieniem łamanym.

## 9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena wykonania 1 m przepustu obejmuje:

W zakresie wykonania przepustów stalowych z blachy falistej o przekroju kołowym ( $\Phi$  80cm,  $\Phi$  100cm,  $\Phi$  150cm) oraz o przekroju kroplistym (owalnym); B=180cm, H=120cm D 03.01.02.11., D 03.01.02.13.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakupienie i dostarczenie materiałów oraz wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- zabezpieczenie terenu budowy,
- wykonanie wykopu pod ławę fundamentową przepustu,
- przygotowanie podłoża pod przepust,
- wykonanie warstwy separacyjnej z geowłókniny,
- wykonanie ławy fundamentowej przepustu z mieszanki piaskowo-żwirowej 0÷45 mm,
- montaż przepustu z blach falistych,
- wykonanie zasypki przepustu, zgodnie z instrukcją, z zagęszczeniem warstwami,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu robót.

Wykonanie:

- umocnienia skarp i dna rowu oraz skarp korony nasypu drogowego przy wlocie i wylocie przepustu kamieniem łamanym ujęto w cenie jedn. robót z SST D 06.01.01.

## 10. Przepisy związane.

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| [1] PN-B-02356        | Tolerancja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu. |
| [2] BN-72/8932-01     | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.   |
| [3] BN-83/8836-02     | Roboty ziemne. Przewody podziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.                    |
| [4] PN-B-04481        | Grunty budowlane. Badania laboratoryjne.   |
| [5] BN-77/8931-12     | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |
| [6] BN-72/8932-01     | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.   |
| [7] PN-S-02205        | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.                                   |
| [8] PN-B-32250        | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.   |
| [9] PN-86/B-06712     | Kruszywa mineralne do betonu.  |
| [10] PN-78/B-06714/12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń obcych.                |
| [11] PN-78/B-06714/13 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości pyłów mineralnych.                    |
| [12] PN-78/B-06714/15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia składu ziarnowego.                               |
| [13] PN-78/B-06714/16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia kształtu ziarn.                                  |
| [14] PN-77/B-06714/17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.                                     |
| [15] PN-B-06714/18    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.                                   |
| [16] PN-78/B-06714/26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń organicznych.          |
| [17] PN-B-11111       | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka        |
| [18] PN-B-11112       | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych                             |
| [19] PN-B-11113       | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek                  |
| [20] PN-B-06714-34    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.                        |

- [21] PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
- [22] PN-88/B-06253 Konstrukcje betonowe. Warunki wykonania i ochrony w środowisku agresywnych wód i gruntów.
- [23] BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
- [24] PN-B-06250 Beton zwykły.
- [25] PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- [26] PN-88/B-06253 Konstrukcje betonowe. Warunki wykonania i ochrony w środowisku agresywnych wód i gruntów.
- [27] PN-B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
- [28] PN-B-06262 Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka SCHMIDTA typu N.
- [29] PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- [30] PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- [31] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [32] PN-B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
- [33] PN-H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- [34] PN-B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
- [35] PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
- [36] PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.
- [37] PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
- [38] PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
- [39] BN-79/6751-01 Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej.
- [40] BN-88/6751-03 Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych.
- [41] BN-69/7122-11 Płyty pilśniowe z drewna.
- [42] PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność..
- [43] PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- [44] Instrukcja ITB 206/77. Instrukcja stosowania pyłów lotnych do betonów kruszywowych. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. GDDP, Warszawa, 1990 r.
- [43] Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. IBDiM, GDDP, Warszawa, 2002 r.



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 03.00.00. ODDODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO.

#### D 03.02.01. Kanalizacja deszczowa.

D 03.02.01.52. Wykonanie zastawki (przelewu) zbiornika retencyjnego.

D 03.02.01.53. Wykonanie syfonu zbiornika retencyjnego.

**Kod CPV:**

**45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem betonowej zastawki (przelewu) zbiornika retencyjnego wraz z syfonem, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem betonowej zastawki (przelewu) zbiornika retencyjnego wraz z syfonem obejmujących:

- wykonanie wykopu pod zastawkę,
- wykonanie fundamentu z betonu C16/20 pod zastawkę,
- wykonanie syfonu z rur karbowanych giętkich PCV Ø 150,
- wykonanie żelbetowych (C25/30) ścian zastawki,
- wykonanie izolacji bitumicznej ścian bocznych,
- zasypanie wykopu.

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. Materiały.

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

### 2.1. Beton i jego składniki.

#### 2.1.1. Wymagane właściwości betonu.

Poszczególne elementy konstrukcji zastawki w zależności od warunków ich eksploatacji, należy wykonywać zgodnie z „Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych” [34], z betonu klasy co najmniej:

- C16/20 (B20) - fundament pod zastawkę.
- C25/30 (B30) - zastawka.

Beton konstrukcyjny (C25/30) musi spełniać następujące wymagania wg PN-EN 206-1:2003 [4]:

- nasiąkliwość nie większa niż 4 %,
- przepuszczalność wody - stopień wodoszczelności co najmniej W 8,
- odporność na działanie mrozu - stopień mrozoodporności co najmniej F 150.

#### 2.1.2. Składniki mieszanki betonowej.

Składniki stosowane do wyrobu betonowych elementów zastawki takie jak:

- kruszywo (grysy, piasek, żwir),
  - cement portlandzki (klasy 32,5 oraz klasy 42,5),
  - woda,
  - domieszki chemiczne,
- powinny spełniać wymagania SST D 03.01.01. pkt 2.1.

## **2.2. Stal zbrojeniowa.**

Stal stosowana do zbrojenia betonowych elementów konstrukcji przepustów musi odpowiadać wymaganiom PN-H-93215:1982 [25].

Klasa, gatunek i średnica musi być zgodna z dokumentacją projektową.

Nie dopuszcza się zamiennego użycia innych stali i innych średnic bez zgody Inżyniera.

Stal zbrojeniowa powinna być składowana w sposób izolowany od podłoża gruntowego, zabezpieczona od wilgoci, chroniona przed odkształceniem i zanieczyszczeniem.

## **2.3. Materiały izolacyjne.**

Do izolowania drogowych przepustów betonowych i ścianek czołowych należy stosować materiały wskazane w dokumentacji projektowej lub SST posiadające aprobatę techniczną oraz atest producenta:

- emulsja kationowa wg EmA-94. IBDiM [33],
- roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24620:1998 [19],
- lepik asfaltowy na gorąco bez wypełniaczy wg PN-C-96177:1958 [21],
- papa asfaltowa wg PN-B-27619:1992 [29] oraz wg PN-B-27620:1998 [30],
- wszelkie inne i nowe materiały izolacyjne sprawdzone doświadczalnie i posiadające aprobaty techniczne - za zgodą Inżyniera.

## **2.4. Elementy deskowania konstrukcji betonowych i żelbetowych.**

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06251:1963 [5].

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadającym wymaganiom SST D 03.01.01. pkt 2.4.

## **2.5. Zaprawa cementowa.**

Należy stosować zaprawy cementowe wg PN-B-14501:1990 [16] marki nie niższej niż M 12.

Do zapraw należy stosować cement wg PN-EN 197-1:2002 [17], piasek wg PN-EN 13139:2003 [3] i wodę wg PN-EN 1008:2004 [20].

## **2.6. Elementy syfonu.**

Rura karbowana giętka z PCV Ø 150.

## **2.7. Grunt do wykonania zasypki.**

Grunty przydatne do wykonania zasypki:

- żwiry i pospółki,
- piaski grube lub średnie.

Zaleca się wykonanie zasypki z piasku średnioziarnistego wg zaleceń PN-S-02205:1998 [26].

## **2.8. Składowanie materiałów.**

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

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

a) dla cementu workowanego

- składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie, zabezpieczone z boków przed opadami),
- magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach),

b) dla cementu luzem - zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe. W każdym ze zbiorników należy przechowywać cement jednego rodzaju i klasy, pochodzący od jednego dostawcy.

## **3. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

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

- żuraw budowlany samochodowy,
- koparka przedsiębierna,
- spycharka kołowa lub gąsiennicowa,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- wciągarka mechaniczna,
- betoniarka,
- beczkowóz.

#### **4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### **4.1. Transport kruszyw.**

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

##### **4.2. Transport cementu.**

Przewóz cementu powinien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

##### **4.3. Transport stali zbrojeniowej.**

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

##### **4.4. Transport mieszanki betonowej.**

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 [4].

Czas transportu powinien spełniać wymóg zachowania dopuszczalnej zmiany konsystencji mieszanki uzyskanej po jej wytworzeniu.

Transport mieszanki do miejsca jej wbudowania powinien być wykonany przy zastosowaniu środków uniemożliwiających:

- segregację składników,
- zmianę składu mieszanki,
- zmiany temperatury przekraczającej granice określone wymaganiami technologicznymi.

##### **4.5. Transport drewna i elementów deskowania.**

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

#### **5. Wykonanie robót.**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane prace budowlane.

##### **5.2. Roboty przygotowawcze.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia zastawki oraz 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 sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi.

##### **5.3. Roboty ziemne.**

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcz-

nie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna.

Wodę przesiąkającą się do wykopu należy odprowadzić wewnątrz wykopu rowkiem w jedno zagłębione miejsce, skąd usuwa się ją za pomocą pompy lub wiader, w zależności od ilości napływającej wody. Dopuszcza się inne sposoby odwodnienia gwarantujące prawidłowe wykonanie przepustu.

#### **5.4. Roboty betonowe.**

Przed wykonaniem robót betonowych, przez zastawkę należy przeprowadzić rury karbowane PCV Ø 150 zgodnie z rysunkiem syfonu.

Roboty betonowe obejmujące:

- wykonanie mieszanki betonowej,
- wykonanie zbrojenia,
- wykonanie deskowań,
- betonowanie i pielęgnacje,

oraz związane z wykonaniem:

- fundamentu z betonu C16/20 pod zastawkę,
- żelbetowej (C25/30) zastawki,

należy przeprowadzić zgodnie z SST D 03.01.01. pkt 5.6.

#### **5.5. Wykonanie izolacji bitumicznej.**

Po wykonaniu zastawki, należy wykonać izolację powierzchni betonowych przewidzianych do przykrycia gruntem, poprzez dwukrotne pomalowanie lepikiem bitumicznym na gorąco.

Przed wykonaniem izolacji powierzchnie izolowane należy zagruntować np. przez:

- dwukrotne smarowanie betonu emulsją kationową w przypadku powierzchni wilgotnych,
  - posmarowanie roztworem asfaltowym w przypadku powierzchni suchych,
- lub innymi materiałami zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Warunki wykonania izolacji bitumicznej na „gorąco”:

1. Przed wykonaniem właściwego zabezpieczenia, powierzchnie betonowa powinna być zagruntowana.
2. Wszystkie warstwy zabezpieczenia powierzchni betonu układa się w czasie bezdeszczowej pogody przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C.
3. Powleczenie lepikiem bitumicznym na gorąco należy wykonać dwukrotnie tak, aby łączna grubość warstw lepiku nie była mniejsza niż 2 mm,
4. Mieszanie warstw asfaltowych i smołowych jest niedopuszczalne.

#### **5.6. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.**

Zasypywanie wykopów należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany do wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,97$ . Grunt może być zagęszczany ręcznie lub lekkim sprzętem zagęszczającym.

Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

### **6. Kontrola jakości robót.**

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

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

#### **6.2. Kontrola prawidłowości wykonania robót przygotowawczych i robót ziemnych.**

Kontrolę robót przygotowawczych i robót ziemnych należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.2 i 5.3.

### 6.3. Kontrola robót betonowych i żelbetowych.

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać systematyczną kontrolę składników betonu, mieszanki betonowej i wykonanego betonu wg PN-EN 206-1:2003 [4].

Zestawienie wymaganych badań betonu w czasie budowy zgodnie z SST D 03.01.01. pkt 6.3.

### 6.4. Kontrola wykonanej izolacji.

Izolacja bitumiczna zastawki powinna być sprawdzona przez oględziny zewnętrzne. Kontrola warunków wykonania izolacji wg pkt 5.6.

### 6.5. Sprawdzenie wykonania zasyпки.

Sprawdzenie powinno odbywać się w czasie wykonywania robót ziemnych, jak również po ich wykonaniu.

Przy wykonywaniu zasyпки należy sprawdzić:

czy zastosowano materiał o właściwych parametrach, dopuszczony przez laboratorium Inżyniera, czy zasyпка została wykonana zgodnie z wymaganiami punktu 5.7.

czy osiągnięto odpowiednie wskaźniki zagęszczenia gruntu,

Prawidłowość zagęszczenia nasypu bada się wg BN-77/8931-12 [31].

## 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 03.02.01. są:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonania zastawki (przelewu) zbiornika retencyjnego dla D 03.02.01.52.,
- m (metr) wykonania syfonu zbiornika retencyjnego dla D 03.02.01.53.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- wykonanie ław fundamentowych,
- wykonanie deskowania i zbrojenia,
- wykonanie izolacji bitumicznej,
- zasypany, zagęszczony wykop

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

## 9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena jednostkowa obejmuje:

W zakresie wykonania zastawki (przelewu) zbiornika retencyjnego D 03.02.01.52.:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze oraz oznakowanie robót,
- zakupienie i dostarczenie materiałów,
- wykonanie i zabezpieczenie wykopu (wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie),
- wykonanie betonowej płyty fundamentowej,
- wykonanie żelbetowych elementów zastawki obejmujące:
  - wykonanie mieszanki betonowej,
  - wykonanie (oraz rozebranie) deskowań,
  - przygotowanie i montaż zbrojenia,
  - betonowanie i pielęgnacje,
- wykonanie izolacji bitumicznej zastawki,
- zasypanie i zagęszczenie wykopów,

- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

W zakresie wykonania syfonu zbiornika retencyjnego D 03.02.01.53.:

- zakupienie i dostarczenie materiałów,
- ułożenie syfonu z rur karbowanych PCV Ø 150,
- zasypanie i zagęszczenie wykopów,
- uporządkowanie terenu.

## 10. Przepisy związane.

### 10.1. Normy.

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| [1] PN-B-02356:1962     | Koordinacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancje wymiarów elementów budowlanych z betonu.  |
| [2] PN-B-04481:1988     | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.   |
| [3] PN-EN 13139:2003    | Kruszywa do zaprawy.   |
| [4] PN-EN 206-1:2003    | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  |
| [5] PN-B-06251:1963     | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.   |
| [6] PN-B-06261:1974     | Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.  |
| [7] PN-EN 12504-2:2002  | Badanie betonu w konstrukcjach. Część 2: Badania nieniszczące. Oznaczenie liczby odbicia.  |
| [8] PN-EN 12620:2004    | Kruszywa do betonu.  |
| [9] PN-B-06714-12:1976  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.  |
| [10] PN-B-06714-13:1978 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.  |
| [11] PN-EN 933-1:2000   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.   |
| [12] PN-EN 933-4:2001   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczenie kształtu ziarn - Wskaźnik kształtu.   |
| [13] PN-EN 1097-6:2002  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości.   |
| [14] PN-B-06714-34:1991 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.  |
| [15] PN-B-11112:1996    | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.  |
| [16] PN-B-14501:1990    | Zaprawy budowlane zwykłe.  |
| [17] PN-EN 197-1:2002   | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.   |
| [18] PN-EN 934-2:2002   | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.                                  |
| [19] PN-B-24620:1998    | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.  |
| [20] PN-EN 1008:2004    | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| [21] PN-C-96177:1958    | Przetwory naftowe. Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.  |
| [22] PN-D-95017:1992    | Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.   |
| [23] PN-D-96000:1975    | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.  |
| [24] PN-D-96002:1972    | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.  |
| [25] PN-H-93215:1982    | Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.  |
| [26] PN-S-02205:1998    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| [27] PN-S-96013:1997    | Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.  |
| [28] PN-S-96014:1997    | Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.  |
| [29] PN-B-27619:1992    | Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej.  |
| [30] PN-B-27620:1998    | Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych.   |
| [31] BN-77/8931-12      | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |

### 10.1. Inne dokumenty.

- |      |   |
|------|---|
| [32] | Instrukcja ITB 206/77. Instrukcja stosowania pyłów lotnych do betonów kruszywowych.                   |
| [33] | Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe. IBDiM - 1994 r.                              |
| [34] | Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. GDDP, Warszawa, 1990 r. |



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 04.00.00. PODBUDOWY.

#### D 04.01.01. Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża.

D 04.01.01.31. Mechaniczne profilowanie i zagęszczanie podłoża w gr. kat. III-IV.

**Kod CPV:**

**45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni drogi zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

## 2. Materiały.

Woda stosowana przy zagęszczaniu podłoża powinna być czysta i bez dodatków szkodliwych dla środowiska.

## 3. Sprzęt.

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót.

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

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

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

## 4. Transport.

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.



## 4.2. Transport materiałów.

Do transportu wody należy stosować cysterny samochodowe lub ciągnikowe.

## 5. Wykonanie robót.

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót.

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

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

### 5.3. Wykonanie koryta.

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

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

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

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

Grunt odspojoy w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt. 5.4.

### 5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża.

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

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

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

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

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

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ ).

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

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



## **5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.**

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

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

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

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

## **6. Kontrola jakości robót.**

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

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

### **6.2. Badania w czasie robót.**

#### **6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta wg zaleceń Inżyniera.

#### **6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)**

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

#### **6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża).**

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

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### **6.2.4. Spadki poprzeczne.**

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.2.5. Rzędne wysokościowe.**

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

#### **6.2.6. Ukształtowanie osi w planie.**

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

#### **6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża).**

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

## **6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża).**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2. powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## **7. Obmiar robót.**

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 04.01.01. są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) mechanicznego profilowania i zagęszczania podłoża w gr. kat. III-IV dla D 04.01.01.31.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

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

## **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

Cena jednostki obmiarowej (wykonania 1 m<sup>2</sup> koryta) obejmuje:

W zakresie mechanicznego profilowania i zagęszczania podłoża w gr. kat. III-IV D 04.01.01.31.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. Przepisy związane.**

- [1] PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [2] PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
- [3] BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- [4] BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- [5] BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 04.00.00. PODBUDOWY.

#### D 04.02.01. Warstwy odsączające i odcinające.

D 04.02.01.14. Wykonanie warstwy odsączającej z piasku, średnia grubość warstwy 26cm.

D 04.02.01.15. Wykonanie warstwy odsączającej z piasku, średnia grubość warstwy 40cm.

**Kod CPV:**

**45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy odsączającej, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna 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 specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy odsączającej stanowiącej część podbudowy pomocniczej zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 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 DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Rodzaje materiałów.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstw odsączających i odcinających są:

- piaski,
- żwir i mieszanka,

Zaprojektowano wykonanie warstwy odsączającej z piasku średnioziarnistego.

### 2.3. Wymagania dla kruszywa.

Kruszywa do wykonania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać następujące warunki:

a) szczelności, określony zależnością:

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

gdzie:

$d_{15}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odcinającej lub odsączającej

$d_{85}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi

być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

$d_{60}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odsączającą (odcinającą),

$d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odsączającą (odcinającą).

Piasek powinien spełniać wymagania PN-B-11113 [5] dla gatunku 1 i 2.

Żwir i mieszanka powinny spełniać wymagania PN-B-11111 [3], dla klasy I i II.

c) wodoprzepuszczalności, określona współczynnikiem filtracji:

$$k \geq 8 \text{ m/dobę } (9,3 \times 10^{-5} \text{ m/s})$$

Składowanie kruszywa.

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej lub odcinającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

## **2.6. Geowłóknina.**

Na warstwie odsączającej należy ułożyć geowłókninę techniczną z polipropylenu o następujących parametrach:

- |  |         |                        |
|--|---------|------------------------|
| ▪ masa powierzchniowa (gramatura)                | minimum | 250,0 g/m <sup>2</sup> |
| ▪ wytrzymałość na rozciąganie (wzdłuż i w szerz) | minimum | 12,0 kN/m              |
| ▪ odporność na przebicie statyczne (metoda CBR)  | minimum | 2,0 kN                 |
- materiał powinien być odporny na działanie wszystkich naturalnie występujących w gruncie i wodzie związków alkalicznych, kwasów, oraz oleju i benzyny.

Geowłóknina przewidziane do użycia powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Geowłókninę należy przechowywać w opakowaniach w pomieszczeniach czystych, suchych i wentylowanych oraz chronić przed:

- zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- kontaktem z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geowłókninę.

## **3. Sprzęt.**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

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

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy odcinającej lub odsączającej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

## **4. Transport.**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport kruszywa**

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

## **5. Wykonanie robót.**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

## 5.2. Przygotowanie podłoża.

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w D 04.01.01. „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

Warstwy odcinająca i odsączająca powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

## 5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa.

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie warstwy odsączającej lub odcinającej o grubości powyżej 20 cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej lub odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odcinająca i odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481 [1]. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [8].

Wymagana równość warstwy  $\pm 2$  cm.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą lub odcinającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02 [6]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

## 5.4. Rozłożenie geowłókniny.

W czasie rozkładania warstwy z geowłókniny należy spełnić wymagania producenta dotyczące szerokości na jaką powinny zachodzić na siebie sąsiednie pasma geowłókniny lub zasad ich łączenia oraz ewentualnego przymocowania warstwy do podłoża gruntowego.

Po powierzchni warstwy separacyjnej, wykonanej z geowłókniny nie może odbywać się ruch jakichkolwiek pojazdów.

Leżącą wyżej warstwę nawierzchni należy wykonywać rozkładając materiał „od czoła”, to znaczy tak, że pojazdy dowożące materiał i wykonujące czynności technologiczne poruszają się po już ułożonym materiale.

## 5.5. Odcinek próbny.

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

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości po zagęszczeniu,

- ustalenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy odcinającej i odsączającej na budowie.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

#### **5.6. Utrzymanie warstwy odsączającej i odcinającej.**

Warstwa odsączająca i odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

### **6. Kontrola jakości robót.**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.3.

#### **6.3. Badania w czasie robót.**

##### **6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odsączającej i odcinającej podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej i odcinającej.

Lp.	Badania i pomiary	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Grubość warstwy	Podczas budowy w 3 punktach na każdej działce roboczej lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m
8	Zagęszczenie wilgotność kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej lecz nie rzadziej niż raz na 600 m

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

##### **6.3.2. Szerokość warstwy.**

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

##### **6.3.3. Równość warstwy.**

Nierówności podłużne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [7].

Nierówności poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.



#### 6.3.4. Spadki poprzeczne.

Spadki poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.3.5. Rzędne wysokościowe.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

#### 6.3.6. Ukształtowanie osi w planie.

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub o więcej niż  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

#### 6.3.7. Grubość warstwy.

Grubość warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją +1 cm -2 cm.

Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mieć łączną grubość tych warstw.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

#### 6.3.8. Zagęszczenie warstwy.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej i odsączającej określony wg BN 7 77/8931-12 112 [8] nie powinien być mniejszy od 1,0.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia określonych zgodnie z BN-64/8931-02 [6] nie powinna być większa od 2.2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

#### 6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi.

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w pkt 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

#### 7. Obmiar robót.

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

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 04.02.01. są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania warstwy odsączającej z piasku, średnia grubość warstwy 26cm dla D 04.02.01.14.,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania warstwy odsączającej z piasku, średnia grubość warstwy 40cm dla D 04.02.01.15.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

#### 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

#### 9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy odsączającej z kruszywa obejmuje:

W zakresie wykonania warstwy odsączającej z piasku, średnia grubość warstwy 26cm oraz 40cm D 04.02.01.14., D 04.02.01.15.:

- prace pomiarowe,
- zakupienie i dostarczenie wszystkich potrzebnych materiałów,

- rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu pierwszej warstwy kruszywa,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu drugiej warstwy kruszywa,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- rozłożenie geowłókniny separacyjnej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

#### **10. Przepisy związane.**

- |     |                |  |
|-----|----------------|--|
| [1] | PN-B-04481     | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.   |
| [2] | PN-B-06714-17  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.   |
| [3] | PN-B-11111     | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych.<br>Żwir i mieszanka.                      |
| [4] | PN-B-11112     | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.  |
| [5] | PN-B-11113     | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.                                   |
| [6] | BN-64/8931-02  | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. |
| [7] | BN-68/8931 -04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.   |
| [8] | BN-77/8931-12  | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 04.00.00. PODBUDOWY.

#### D 04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

D 04.03.01.12 Oczyszczenie warstw konstrukcyjnych mechanicznie.

D 04.03.01.22 Skropienie warstw konstrukcyjnych emulsją asfaltową.

**Kod CPV:**

**45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych kationową emulsją asfaltową, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych i obejmują:

- oczyszczenie mechaniczne warstw konstrukcyjnych nawierzchni,
- skropienie warstw kationową emulsją asfaltową.

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 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 DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia.

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

- do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami wg WT-3 [6].
- do skropienia podbudów niezwiązanych, w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220.

### 2.3. Wymagania dla materiałów.

Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej podano w EmA-99.

### 2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia.

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni wynosi od 0,4 do 1,2 kg/m<sup>2</sup>.

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inżyniera.

## **2.5. Składowanie lepiszczy.**

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha” asfaltowego zatykającego później przewody.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

## **3. Sprzęt.**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### **3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni.**

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych,
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

### **3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni.**

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

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

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

## **4. Transport.**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### **4.2. Transport lepiszczy.**

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż  $1 \text{ m}^3$ , a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

## **5. Wykonanie robót.**

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

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

### **5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni.**

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

### **5.3. Skropienie warstw nawierzchni.**

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.

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

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

Temperatura lepiszcza (emulsji asfaltowej kationowej) powinna wynosić od 20°C do 40°C.

W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa, to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 24 godzin.

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

## **6. Kontrola jakości robót.**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapialki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### **6.3. Badania w czasie robót.**

#### **6.3.1. Badania lepiszczy.**

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy lepkość emulsji asfaltowej kationowej wykonując badanie wg EmA-99.

#### **6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza.**

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”.

## **7. Obmiar robót.**

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

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

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

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 04.03.01. są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczenia warstw konstrukcyjnych mechanicznie dla D 04.03.01.12.,
  - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) skropienia warstw konstrukcyjnych emulsją asfaltową dla D 04.03.01.22..
- Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

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

## **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

Cena jednostkowa obejmuje:

W zakresie oczyszczenia warstw konstrukcyjnych mechanicznie D 04.03.01.12:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.

W zakresie skropienia warstw konstrukcyjnych emulsją asfaltową D 04.03.01.22:

- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. Przepisy związane.**

### **10.1. Normy.**

- [6] PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.
- [7] PN-C-04014:1977 Przetwory naftowe. Oznaczenie lepkości względnej lepkościomierzem Englera.
- [8] PN-EN 58:2009 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Pobieranie próbek lepiszczy asfaltowych.
- [9] PN-EN 1426:2009 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.
- [10] PN-EN 12591:2009 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.

### **10.2. Inne dokumenty.**

- [11] Wymagania techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 04.00.00. PODBUDOWY.

### D 04.04.00. PODBUDOWA Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE.

#### D 04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

D 04.04.02.22. Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego, warstwa górna, grubość warstwy 10cm.

D 04.04.02.24. Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego, warstwa górna, grubość warstwy 20cm.

D 04.04.02.51. Wykonanie umocnienia pobocza z kruszywa łamanego, grubość warstwy 15cm.

#### Kod CPV:

45233000-9 *Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.*

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, wykonywanej w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- podbudowy z kruszywa łamanego o uziarnieniu 0÷31,5mm stabilizowanego mechanicznie i grubości jak w projekcie,
- ułożenie warstwy separacyjnej z geowłókniny pod podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, wykonywaną na długości pasów włączanie/wyłączanie z Al. Witosa – styk z zadaniem nr 5a,
- umocnienie poboczy z kruszywa łamanego 0÷31,5mm, gr. warstwy 15cm,

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

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

**Geowłóknina** (geosyntetyk) - materiał wytworzony zwykle metodą zgrzeblania i igłowania z nieciągłych, wysokospolimerizowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych: polietylenowych, polipropylenowych (m.in. stylon) i poliestrowych (m.in. elana), charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.5.

## 2. Materiały.

### 2.1. Kruszywo łamane.

Kruszywo łamane powinno być uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otczaków albo ziarn żwiru większych od 8 mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszki gliny.

Kruszywo z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będzie zaakceptowane przez Inżyniera do wbudowania, jeżeli wyniki badań laboratoryjnych dostarczone przez Wykonawcę i ewentualne wyniki badań prowadzonych przez Inżyniera wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami.

### 2.1.1. Źródła materiałów.

Wszystkie materiały użyte do wykonania podbudowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła pozyskania materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem 30 dni przed rozpoczęciem robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Zatwierdzenie źródła pozyskania materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła zostaną przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełnią wymagań zostaną odrzucone.

### 2.1.2. Uziarnienie kruszywa.

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-91/B-06714/15 powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 1.

**Tablica 1.** Uziarnienie kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie do podbudowy zasadniczej.

Sito [mm]	Ziaren przechodzących przez sito [%]
31,5	100
20	78 ÷ 100
16	70 ÷ 94
12,8	62 ÷ 86
8	51 ÷ 75
6,3	45 ÷ 68
4	37 ÷ 59
2	25 ÷ 42
0,5	13 ÷ 24
0,25	8 ÷ 16
0,075	3 ÷ 12

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo. Frakcje kruszywa przechodzące przez sito 0,075 mm nie powinny stanowić więcej niż 65 % frakcji przechodzących przez sito 0,5 mm.

### 2.1.3. Właściwości kruszywa.

**Tablica 2.** Wymagane właściwości kruszywa łamanego dla podbudowy zasad. wg PN-S-06102.

L.p.	Właściwości	Wymagania
1	Stopień przekruszenia ziarn kruszywa łamanego, % (m/m)	75 <sup>1)</sup>
2	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10
3	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5
4	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35
5	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1
6	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70
7	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35 30
8	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	3
9	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1



11	Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$ b) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,03$	80 120
----	--	-----------

<sup>1)</sup> Frakcje kruszywa łamanego pozostające na sicie o oczkach kwadratowych 4 mm powinny mieć nie mniej niż 75 % wagowo ziarn przekruszonych, posiadających więcej niż jedną przełamaną powierzchnię.

## 2.2. Woda.

Woda do mieszanki z kruszywa stabilizowanego mechanicznie i do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom PN-88/B-32250. Do mieszanki można stosować wodę wodociągową pitną bez dodatkowych badań laboratoryjnych.

## 2.3. Geowłóknina.

Geosyntetyk powinien być wykonany z włókien polipropylenowych, wzmacniany mechanicznie przez igłowanie, jako nietkany (non wovens) oraz powinien odznaczać się szczególnie wysoką odpornością na uszkodzenia mechaniczne podczas wbudowywania, wysoką wodoprzepuszczalnością i podwyższoną odpornością na promieniowanie UV. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność (min. 25 lat), w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnicie i grzyby.

Podstawowe parametry techniczne geowłókniny:

Lp	Właściwość	Jm	Wymagania	. Metoda badań wg normy
1	Wytrzymałość na rozciąganie, co najmniej - wzdłuż pasma - wszerz pasma	kN/m kN/m	20,0 20,0	PN-EN ISO 10319
2	Wydłużenie przy zerwaniu, nie większe niż - wzdłuż pasma - wszerz pasma	% %	100 40	PN-EN ISO 10319
3	Odporność na przebicie statyczne (CBR), co najmniej	N	2900	PN-EN ISO 12236
4	Odporność na przebicie dynamiczne (metoda stożka), nie więcej niż	mm	19	PN-EN ISO 13433
5	Umowny wymiar porów O90	µm	95 (-5)	PN-EN ISO 12956
6	Wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny geowłókniny, $\square h=50\text{mm}$ , co najmniej	l/m2s (mm/s)	80	PN-EN ISO 11058

Wykonawca powinien wymagać od swojego dostawcy aby na każdym opakowaniu dostarczanych geosyntetyków była umieszczona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji;
- parametry zaopatrzeniowe;
- informację, że wyrób posiada ważny dokument dopuszczający do stosowania w robotach budowlanych.

## 3. Sprzęt.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera, w przypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Do wykonania podbudów z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować:

1. Mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewniać wytworzenie jednorodnego materiału o wilgotności optymalnej.
2. Samochody samowyładowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki.
3. Równiarki albo układarki kruszywa do rozkładania materiału. Za zgodą Inżyniera do rozkładania materiału można dopuścić spycharki.
4. Walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

#### **4. Transport.**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi powinien być tak zorganizowany aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein

##### **4.2. Transport kruszywa.**

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

#### **5. Wykonanie robót.**

##### **5.1. Wymagania ogólne.**

Wykonawca przedstawi nadzorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana warstwa podbudowy.

##### **5.2. Wymagania dla mieszanki z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.**

Za wykonanie recept mieszanki kruszywa odpowiada wykonawca robót, który przedstawia je nadzorowi do zatwierdzenia. Recepty powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez nadzór do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Recepty należy opracować wykorzystując w pełni:

- założenia i wymagania ujęte w PZJ oraz SST,
- wyniki wykonanych pełnych badań materiałów.

Metoda projektowania polega na przyjęciu składu mieszanki i określeniu jej właściwości w odniesieniu do wymagań. Powinna ona obejmować (w kolejności wykonywania):

- badanie materiałów - składników mieszanek; należy tu pamiętać o reprezentatywności próbek i badań dla całych przewidzianych dostaw,
- przyjęcie założonego składu mieszanki - na podstawie norm, literatury technicznej, miejscowego doświadczenia, itp.
- wykonanie badań laboratoryjnych w celu porównania cech mieszanki z założonymi wymaganiami.

Wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu kruszywa należy określić wg PN-88/B-04481 (duży cylinder, metoda II). Ze względu na gruboziarniste uziarnienie kruszywa zagęszczanie mieszanki należy określać po odsianiu ziarn większych od 20 mm i odpowiednim skorygowaniu wyników badań Proctora wg metodyki podanej w PN-88/B-04481.

##### **5.3. Przygotowanie podłoża.**

Przed wykonaniem podbudowy wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża z materiałów niezwiązanych spoiwami lub lepiszczami, oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórne wyrównanie i zagęszczenie.

Jeżeli podłoże ulepszone, wykonane z materiałów związanych spoiwami lub lepiszczami wykazuje jakiegokolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad zaakceptowanych przez Inżyniera.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową lub według zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji. Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędnych równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót i nie powinno być większe niż 10 m.

##### **5.4. Wytworzenie mieszanki.**

Mieszanę kruszywa o ściśle określonym składzie należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji oraz pozostałych składników na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu. Do przygotowania mieszanki można stosować wytwórnie mieszanki betonowej typu cyklicznego albo ciągłego. Składniki mieszanki powinny być dozowane wagowo w ilości określonej w receptce laboratoryjnej z tolerancją:

- kruszywo  $\pm 3,0 \%$ ,
- woda  $\pm 2,0 \%$ .

Czas mieszania powinien zapewniać uzyskanie jednorodnej mieszanki i nie powinien być krótszy niż 1 min. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją  $+1 \%$  i  $-2 \%$ .

#### **5.5. Rozkładanie mieszanki kruszywa.**

Kruszywo powinno być dowożone od czoła i stopniowo nasuwane na geowłókninę spycharką lub spycharko-ładowarką.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w prowadnicach w warstwie o grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

#### **5.6. Zagęszczenie.**

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni, albo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o pochyleniu jednostronnym. Jakiegokolwiek nierówności, zagłębienia ubytki, rozwarstwienia lub podobne wady powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki, wyrównanie i ponowne zagęszczenie aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II).

Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być w przedziale od 1 % powyżej wilgotności optymalnej do 2 % poniżej wilgotności optymalnej.

#### **5.7. Wbudowanie warstwy separacyjnej z geowłókniny.**

Geowłókninę separującą należy układać w poprzek lub wzdłuż osi drogi zachowując wymagane zakłady technologiczne:

- pas na pas 0,5 m,
- przedłużenie pasa 1,0 m.

Zaleca się kotwienie geowłókniny do warstwy leżącej poniżej za pomocą szpilek U-kształtnych o długości 15cm.

Rozstaw szpilek powinien zapewnić przytrzymanie geowłókniny na całej jej powierzchni w momencie układania kruszywa warstwy leżącej powyżej i powinien zostać określony przez Wykonawcę i zatwierdzony przez Inżyniera.

Transport materiału przykrywającego, sprzęt mechaniczny i zagęszczający nie może wjeżdżać bezpośrednio na geowłókninę przed rozłożeniem pierwszej warstwy kruszywa przykrywającego.

#### **5.8. Pielęgnacja warstwy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.**

O ile w czasie 2 h po zagęszczeniu warstwa podbudowy nie zostanie przykryta nową warstwą z takiego samego materiału lub inną warstwą nawierzchni, to powinna być ona natychmiast poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi,
- utrzymanie warstwy w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skropienie wodą w ciągu dnia w czasie 3 ÷ 7 dni w zależności od warunków atmosferycznych,

- przykrycie warstwy folią, włókniną lub wilgotnym piaskiem.

## 5.9. Odcinek próbny.

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny, zgodnie z zasadami określonymi w SST DM 00.00.00. "Wymagania ogólne". W takim przypadku właściwe roboty mogą być rozpoczęte po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

## 6. Kontrola jakości robót.

### 6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót.

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne i dostarczać ich wyniki Inżynierowi. Pomiary i badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszych specyfikacji. Zasady kontroli i odbioru robót oraz zasady kontroli materiałów podano w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, wg zasad określonych w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa oraz wody określone w pkt 2 niniejszej SST.

### 6.3. Badania w czasie robót.

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie podano w tablicy 5.

**Tablica 5.** Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

L.p.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie kruszywa	2	600 m <sup>2</sup>
2	Wilgotność kruszywa		
3	Zagęszczenie warstwy	1000 m <sup>2</sup>	
4	Zawartość zanieczyszczeń obcych	2	600 m <sup>2</sup>
5	Zawartość ziarn nieforemnych		
6	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	przy każdej zmianie kruszywa lub w przypadku wątpliwości	6000 m <sup>2</sup>
7	Mrozoodporność		
8	Ścieralność		
9	Wskaźnik piaskowy		
10	Stopień przekruszenia		
11	Badania wody	dla każdego wątpliwego źródła	-

#### 6.3.1. Badania właściwości kruszywa.

W czasie robót Wykonawca będzie prowadził badania właściwości kruszywa, określone w tablicy 2 i w pkt 2.1. niniejszej SST. Uziarnienie kruszywa i zawartość zanieczyszczeń obcych powinny być przez Wykonawcę badane co najmniej dwukrotnie dla każdej działki roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup> warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.1. i 2.2. powinny być wykonywane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót, lecz nie rzadziej niż raz na 6000 m<sup>2</sup> wykonanej podbudowy, a także w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów i w innych przypadkach określonych przez Inżyniera. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

### 6.3.2. Badanie wilgotności kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

Wilgotność kruszywa powinna być równa, z tolerancją +1 %, -2 %, wilgotności optymalnej określonej według normalnej próby Proctora, według PN-88/B-04481 (metoda II). Wilgotność kruszywa należy badać według PN-77/B-06714/17 przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz w jednym punkcie na 600 m<sup>2</sup>, razem z oceną zagęszczenia warstwy.

### 6.3.3. Badania wody.

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-88/B-32250.

### 6.3.4. Badanie zagęszczenia podbudowy.

Zagęszczanie każdej warstwy powinno odbywać się do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, wg PN-88/B-04481 (metoda II). Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 nie rzadziej niż w jednym punkcie na 1000 m<sup>2</sup>. W przypadkach wątpliwych, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg pkt 6.4.1.

## 6.4. Badanie i pomiary wykonanej warstwy podbudowy.

Częstotliwość i zakres badań oraz pomiarów wykonanej warstwy podbudowy podano w tablicy 6.

**Tablica 6.** Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

L.p.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Grubość podbudowy	W trzech punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> podczas budowy i raz na 2000 m <sup>2</sup> przed odbiorem
2	Nośność i zagęszczenie wg obciążeń płytowych	Raz na 3000 m <sup>2</sup>
3	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
4	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
5	Spadki <sup>1)</sup> poprzeczne	10 razy na 1 km
6	Równość podłużna	W sposób ciągły planografem albo co 20 m łąką na każdym pasie ruchu
7	Rzędne	co 100 m
8	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m

<sup>1)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych: na początku i na końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku poziomego.

### 6.4.1. Nośność i zagęszczenie podbudowy według obciążeń płytowych.

W przypadkach wątpliwych (np. brak uzyskania wymaganych wielkości wytrzymałości na ściskanie lub zagęszczenia) należy wykonać pomiary nośności podbudowy z kruszywa, według metody obciążeń płytowych, zgodnie z BN-64/8931-02. Obciążenia należy wykonać nie rzadziej niż raz na 3000 m<sup>2</sup>, lub wg zaleceń Inżyniera.

Minimalny moduł odkształcenia podbudowy z kruszywa, mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm powinien wynosić:

- pierwotny  $M_E' = 80 \text{ MPa}$  wg PN-S-06102,
- wtórny  $M_E'' = 140 \text{ MPa}$  wg PN-S-06102.

Zagęszczenie podbudowy z kruszywa należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia  $M_E''$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $M_E'$ , mierzonych przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, jest nie większy od 2,2 ( $M_E'' / M_E' < 2,2$ ).

### 6.4.2. Pomiary cech geometrycznych podbudowy.

#### 1. Równość podbudowy.

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4 metrową łąką lub planografem w osi każdego pasa ruchu zgodnie z normą BN-68/8931-04, z częstotliwością podaną w tablicy 6. Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać 10 mm.

2. Spadki poprzeczne podbudowy.  
Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą łaty i poziomicy z częstotliwością podaną w tablicy 6.  
Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją 0,5 %.
3. Rzędne podbudowy.  
Rzędne należy sprawdzać co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach w przypadku autostrad i dróg ekspresowych lub co 100 m dla pozostałych dróg. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.
4. Ukształtowanie osi podbudowy.  
Ukształtowanie osi podbudowy należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych dodatkowych punktach, rozmieszczonych nie rzadziej niż co 100 m. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.
5. Szerokość podbudowy.  
Szerokość podbudowy należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm, z tym, że na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

## 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy.

### 6.5.1. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa.

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań dotyczących uziarnienia i właściwości podanych w specyfikacjach zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające tych wymagań zostały wbudowane to będą, na polecenie Inżyniera, wymienione przez Wykonawcę na właściwe, na koszt Wykonawcy i bez jakichkolwiek dodatkowych kosztów poniesionych przez Zamawiającego.

### 6.5.2. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy.

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w pkt 6.4.2. powinny być naprawione przez spalchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spalchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inżynier może zastąpić wymagania naprawy warstwy podbudowy ze względu na niewłaściwe: równość, spadki poprzeczne, geometryczne ukształtowanie osi i rzędne wysokościowe podbudowy na potrącenia od ceny kontraktowej, pod warunkiem, że wady te mieszczą się w granicach dopuszczalnych, określonych dla nawierzchni w „Instrukcji DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich, krajowych i wojewódzkich”. Potrącenia zostaną obliczone wg wzorów podanych w cytowanej Instrukcji, z tym że w odpowiednich wzorach koszt 1 m<sup>2</sup> nawierzchni bitumicznej zastąpiony zostanie kosztem 1 m<sup>2</sup> podbudowy. Wszelkie dodatkowe pomiary, niezbędne do obliczenia potrąceń, zostaną wykonane na koszt Wykonawcy. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt, poszerzyć podbudowę przez spalchnienie warstwy na pełną grubość, do połowy pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

### 6.5.3. Niewłaściwe zagęszczenie podbudowy.

Podczas odbioru podbudowy, wykorzystując wyniki badań zagęszczenia prowadzonych w sposób ciągły w czasie budowy, należy obliczyć procent wyników badań w granicach dopuszczalnych, tzn. gdy wskaźnik zagęszczenia jest równy lub większy od wymaganego albo stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia jest mniejszy od wymaganego i określić potrącenia za niewłaściwe zagęszczenie, wg tablicy 7.

**Tablica 7.** Potrącenia za niewłaściwe zagęszczenie.

Procent wyników badań w granicach dopuszczalnych	Procent potrącenia od ceny jednostkowej
95	5
90	10
85	20
80	30
75	40
70	50

Jeżeli procent wyników badań w granicach dopuszczalnych jest mniejszy od 70 % podbudowę należy zerwać i wymienić na nową na koszt Wykonawcy.

#### 6.5.4. Niewłaściwa nośność podbudowy.

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera. Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

### 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 04.04.02. są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania podbudowy z kruszywa łamanego, warstwa górna, grubość warstwy 10cm dla D 04.04.02.22.,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania podbudowy z kruszywa łamanego, warstwa górna, grubość warstwy 20cm dla D 04.04.02.24.,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania umocnienia pobocza z kruszywa łamanego, grubość warstwy 15cm dla D 04.04.02.51.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

### 8. Odbiór robót.

Odbiór podbudowy dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu zgodnie z wymaganiami ogólnymi zawartymi w DM 00.00.00. Wymagania ogólne oraz Instrukcji DP-T 14.

### 9. Podstawa płatności.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych z ewentualnymi potrąceniami, wg zasady podanej w DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

Cena jednostkowa wykonanej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie obejmuje:

W zakresie wykonania podbudowy oraz umocnienia pobocza z kruszywa łamanego,  
D 04.04.02.22., D 04.04.02.24., D 04.04.02.51.:

- prace pomiarowe,
- zakupienie i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki (warstwami),
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- wykonanie warstwy separacyjnej z geowłókniny
- wykonanie umocnienia pobocza z kruszywa łamanego,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy (utwardzonego pobocza) w trakcie robót.

### 10. Przepisy związane.

- |      |                  |  |
|------|------------------|--|
| [1]  | PN-87/B-01100    | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział nazwy i określenia.             |
| [2]  | PN-78/B-01101    | Kruszywa sztuczne. Podział, nazwy i określenia.                              |
| [3]  | PN-87/S-02201    | Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.        |
| [4]  | PN-88/B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.                                     |
| [5]  | PN-76/B-06714/00 | Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.                           |
| [6]  | PN-89/B-06714/01 | Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.                          |
| [7]  | PN-77/B-06714/12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.    |
| [8]  | PN-78/B-06714/13 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.        |
| [9]  | PN-91/B-06714/15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.                   |
| [10] | PN-78/B-06714/16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.                      |
| [11] | PN-77/B-06714/17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.                         |
| [12] | PN-77/B-06714/18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.                       |
| [13] | PN-78/B-06714/19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią. |
| [14] | PN-78/B-06714/20 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności met. krystalizacji.  |

- [15] PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
- [16] PN-80/B-06714/37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
- [17] PN-78/B-06714/39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.
- [18] PN-78/B-06714/40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie.
- [19] PN-79/B-06714/42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
- [20] PN-88/B-06714/48 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zanieczyszczeń w postaci grudek gliny.
- [21] PN-76/B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
- [22] BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
- [23] BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- [24] BN-75/8931-03 Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
- [25] BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
- [26] BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
- [27] BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- [28] BN-64/8933-02 Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.
- [29] Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbiorów drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejscowych, krajowych i wojewódzkich. Warszawa 1989.
- [30] Katalog typowych konstrukcji jezdni podatnych, IBDiM, Warszawa 1997.



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 04.00.00. PODBUDOWY.

### D 04.05.00. PODBUDOWY I ULEPSZONE PODŁOŻA Z GRUNTÓW LUB KRUSZYW STABILIZOWANYCH SPOIWAMI HYDRAULICZNYMI.

### D 04.05.01. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem.

D 04.05.01.33. Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem, grubość warstwy 25cm.

**Kod CPV:**

**45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

---

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna 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 specyfikacji dotyczą zasad przygotowania, prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem:

- warstwy ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem ( $R_m = 2,5 \text{ MPa}$ ) grubości 25 cm,

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem** - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**Mieszanka cementowo-gruntowa** - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

**Grunt stabilizowany cementem** - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**Kruszywo stabilizowane cementem** - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**Podłoże gruntowe ulepszone cementem** - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM 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 DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### 2.2. Cement.

Do wykonania robót wg niniejszych SST należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-B-19701 [11], portlandzki z dodatkami wg PN-B-19701 [11] lub hutniczy wg PN-B-19701 [11]. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu klasy 32,5 wg PN-B-19701[11]

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

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300 [1].

### 2.2.1. Dostawy cementu.

Pochodzenie cementu i jego cechy jakościowe muszą być zaaprobowane przez Inżyniera. Wykonawca musi wcześniej zaproponować Inżynierowi źródło dostaw cementu wraz z wynikami badań jakościowych. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna zapewnić zapasy cementu równe zapotrzebowaniu dla zapewnienia ciągłości produkcji wytwórni. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania laboratoryjnych badań kontrolnych z ustaloną uprzednio częstotliwością. Wyniki tych badań powinny być przekazywane, w określonym trybie Inżynierowi. W umowie z dostawcą /producentem/ oraz w PZJ należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszej ST.

### 2.2.2. Składowanie cementu.

Składowanie cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Zaleca się jego przechowywanie w silosach stalowych. Czas składowania cementu nie powinien przekraczać 3 miesięcy. W przypadku dłuższego składowania może on być użyty za zgodą Inżyniera tylko wtedy, jeśli wykonane dodatkowo badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

### 2.3. Grunt do stabilizacji cementem.

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012 [17].

Do wykonania podbudów i ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania wg PN-S-96012 [17] podane w tablicy 2.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.6. tablica 3.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem.

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

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzed-

nim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane cementem dla podbudów pomocniczych i ulepszonego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem.

Zaleca się użycie gruntów o:

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

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

#### 2.4. Woda.

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [13]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

#### 2.5. Dodatki ulepszające.

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

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

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

#### 2.6. Grunt stabilizowany cementem.

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej (wymaganej marki gruntocementu), wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 [17] powinna spełniać wymagania określone w tab. 3.

Tablica 3. Wymagania dla gruntów i kruszyw stabilizowanych cementem dla określonej marki gruntocementu.

Lp.	Marka gruntocementu	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozo-odporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	$R_m = 1,50 \text{ MPa}$	—	od 0,5 do 1,5	0,6
2	$R_m = 2,50 \text{ MPa}$	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,6
3	$R_m = 5,00 \text{ MPa}$	od 1,6 do 2,2	od 2,5 do 5,0	0,7

#### 2.7. Skład mieszanki cementowo-gruntowej.

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać 6%.

Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w pkt 2.6. tablica 3, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2], z tolerancją + 10%, -20% jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 3.

### 3. Sprzęt.

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót.

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

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

### **3.3. Wytwórnia mieszanek.**

#### **3.3.1. Lokalizacja wytwórni.**

Wytwórnia powinna być zlokalizowana w pobliżu prowadzonych robót, nie dalej niż 30 km od miejsca wbudowania, co pozwala na przetransportowanie mieszanki w ciągu maksimum jednej godziny. Wytwórnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i wywołać hałasu powyżej dopuszczalnych norm. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż.. Wytwórnia powinna posiadać doprowadzoną energię elektryczną i wodę. Należy przewidzieć pomieszczenia socjalne i sanitarne dla załogi oraz zlokalizować miejsce na gromadzenie odpadów. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcje sanitarną i władze ochrony środowiska.

#### **3.3.2. Rodzaj wytwórni.**

Wydajność wytwórni musi zapewniać zapotrzebowanie na mieszankę dla danej budowy. Powinna ona być wyposażona w urządzenia dozujące wagowo lub objętościowo.

#### **3.3.3. Wymagania dla wytwórni.**

Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Przed przystąpieniem do produkcji wszystkie zespoły i urządzenia wytwórni należy komisyjnie sprawdzić, co powinno zostać potwierdzone w protokole podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Czynności kontrolne należy cyklicznie powtarzać w odstępach tygodniowych.

Kontrolą należy objąć następujące urządzenia wytwórni:

- urządzenia dozujące muszą być sprawne i zapewniać właściwy oraz stały skład wytwarzanej mieszanki
- wagi, które muszą posiadać aktualną legalizację Urzędu Miary i Jakości,
- mieszalnik składników mieszanki, który musi zapewniać jednorodne wymieszanie wszystkich składników, tj. posiadać sprawne mieszadła, być szczelnym, aby nie dopuszczać do wysypywania się mieszanki na zewnątrz w czasie mieszania,

Wytwórnia powinna posiadać wagę do ważenia samochodów z mieszanką, co pozwala na dokładną kontrolę produkcji.

### **3.4. Układarka.**

Układanie mieszanki powinno odbywać przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni i posiadającej sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością.

## **4. Transport.**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### **4.2. Transport materiałów.**

#### **4.2.1. Transport kruszywa.**

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

#### **4.2.2. Transport cementu.**

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

#### **4.2.3. Transport mieszanki.**

Mieszanke należy przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

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

### **5. Wykonanie robót.**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

#### **5.2. Warunki przystąpienia do robót.**

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

#### **5.3. Przygotowanie podłoża.**

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D 04.04.01. „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

Jeżeli warstwa mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

#### **5.4. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu.**

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych albo maszyn rolniczych.

Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony.

Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowsów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające, rozpuszczone w wodzie, np. chlorek wapniowy.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w receptce laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w receptce.

Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu w ilości ustalonej w receptce laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokości, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, przyległych do prowadnic.

Po wymieszanu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszanke ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności

optymalnej o więcej niż +10%, - 20% jej wartości.

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w pkt 5.7.

### 5.5. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w recepturze laboratoryjnej. Dozowanie powinno odbywać się z następującą dokładnością:

- dla gruntu lub kruszywa  $\pm 2,0\%$
- dla cementu  $\pm 1,0\%$
- dla wody  $\pm 1,0\%$

w stosunku do masy zarobu.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

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

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

### 5.6. Grubość warstwy.

Orientacyjna grubość poszczególnych warstw podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie powinna przekraczać:

- 15 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem rolniczym,
- 18 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem specjalistycznym,
- 22 cm - przy mieszaniu w mieszarce stacjonarnej.

Jeżeli projektowana grubość warstwy podbudowy jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy wykonywać w dwóch warstwach.

Jeżeli stabilizacja będzie wykonywana w dwóch lub więcej warstwach, to tylko najniżej położona warstwa może być wykonana przy zastosowaniu technologii mieszania na miejscu. Wszystkie warstwy leżące wyżej powinny być wykonywane według metody mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

### 5.7. Zagęszczenie.

Zagęszczenie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie wskazanym w SST.

Zagęszczenie podbudowy oraz ulepszonego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczenia zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego

wg BN-77/8931-12 [25] nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 [17] i SST.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

## **5.8. Spoiny robocze.**

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

## **5.9. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem.**

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

## **6. Kontrola jakości robót.**

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

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

Wykonawca odpowiedzialny za jakość materiałów prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań powinien opracować w PZJ Wykonawca robót i uzgodnić z Inżynierem. Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości gromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ. W PZJ proponuje się również Inżynierowi do akceptacji Wykonawcę badań laboratoryjnych, jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia. Jeśli Inżynier uzna to za konieczne, może niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę prowadzić na swój koszt dodatkowe badania materiałów. Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca w zakresie i z częstotliwością określoną w PZJ.

Natomiast badania pełne obejmujące wymagania ujęte w punkcie 2 wykonuje się przy wyborze dostawcy i źródła materiału, a następnie podczas kontroli dostaw z częstotliwością ustaloną w PZJ.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań spoiw, kruszyw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

W przypadkach spornych lub wątpliwych Inżynier może zlecić badanie niezależnemu laboratorium, a koszty pokrywa Wykonawca (tylko w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości).

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

### **6.3. Badania w czasie robót.**

#### **6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość badań i pomiarów.

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

<sup>1)</sup> Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

<sup>2)</sup> Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu

### 6.3.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa.

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

### 6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami.

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

### 6.3.4. Rozdrobnienie gruntu.

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

### 6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania.

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki.

Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi podbudowy czy ulepszanego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

### 6.3.6. Zagęszczenie warstwy.

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12 [25].

### 6.3.7. Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża.

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

### 6.3.8. Wytrzymałość na ściskanie.

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem w ilości min. 6 sztuk. Trzy próbki należy badać po 7 dniach oraz po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

### 6.3.9. Mrozoodporność.



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

#### **6.3.10. Badanie spoiwa.**

Właściwości cementu należy badać dla każdej dostawy. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w SST.

#### **6.3.11. Badanie wody.**

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250 [13].

#### **6.3.12. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa.**

Właściwości gruntu lub kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w SST.

### **6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych podbudowy lub ulepszanego podłoża stabilizowanych spoiwami.**

#### **6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem.

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

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### **6.4.2. Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża.**

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm, - 5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji technicznej.

#### **6.4.3. Równość podbudowy i ulepszanego podłoża.**

Nierówności podłużne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [22].

Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie powinny przekraczać 12 mm.

#### **6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża.**

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

#### **6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszanego podłoża.**

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

#### **6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża.**

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

#### **6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża.**

Grubość podbudowy pomocniczej nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$

#### **6.4.8. Kontrola wyglądu zewnętrznego podbudowy.**

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstw podbudowy należy wykonać przez bezpośrednie oględziny. Wygląd zewnętrzny warstwy podbudowy powinien być jednolity tj. bez miejsc porowatych, łuszczących się. Złącza poprzeczne powinny być ściśle związane i równe.

### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy.**

#### **6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy i ulepszanego podłoża.**

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

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

#### **6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy.**

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

#### **6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy i ulepszanego podłoża.**

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

### **7. Obmiar robót.**

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

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 04.05.01. są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem, grubość warstwy 25cm dla D 04.05.01.33.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

### **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt. 9.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> ulepszanego podłoża lub podbudowy z gruntów stabilizowanych cementem obejmuje:

W zakresie ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem, grubość warstwy 25cm D 04.05.01.33.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- spulchnienie gruntu,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- zakupienie, dostarczenie i rozścielenie składników zgodnie z recepturą laboratoryjną,

- wymieszanie gruntu rodzimego lub ulepszanego kruszywem ze spoiwem w korycie drogi,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. Przepisy związane.

- [1] PN-B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych.
- [2] PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [3] PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- [4] PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- [5] PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
- [6] PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
- [7] PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
- [8] PN-B-06714-38 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu wapniowego.
- [9] PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazowego.
- [10] PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
- [11] PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- [12] PN-B-30020 Wapno.
- [13] PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [14] PN-C-84038 Wodorotlenek sodowy techniczny.
- [15] PN-C-84127 Chlorek wapniowy techniczny.
- [16] PN-S-96011 Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych.
- [17] PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
- [18] PN-S-96035 Drogi samochodowe. Popioły lotne.
- [19] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [20] BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
- [21] BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- [22] BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
- [23] BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
- [24] BN-73/8931-10 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika aktywności pucolanowej popiołów lotnych z węgla kamiennego.
- [25] BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- [26] BN-71/8933-10 Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi.
- [27] PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- [28] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM-1997.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 04.00.00. PODBUDOWY.

#### D 04.07.01. Podbudowa z betonu asfaltowego.

- D 04.07.01.19. Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/22, grubość warstwy 10cm.
- D 04.07.01.20. Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności i uziarnieniu 0/16, grubość warstwy 2x8=16cm.

**Kod CPV:**

**45233000-9**

**Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 W, wykonywanej w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

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

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad przygotowania, prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem:

- podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego AC 22 P grubości 10 cm na drodze klasy G,
- podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego AC WMS16 P grubości 16 cm (2x8 cm) na dr. klasy Gp zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa łamanego lub naturalnego i wypełniacza kamiennego o określonym składzie i uziarnieniu.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**Kruszywo grube**-kruszywo z ziaren o wymiarze  $D \leq 45\text{mm}$  oraz  $d > 2\text{mm}$ .

**Kruszywo drobne**-kruszywo z ziaren o wymiarze  $D \leq 2\text{mm}$ , którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**Beton asfaltowy (AC)** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**Beton asfaltowy o wysokim module sztywności (AC WMS)** - mieszanka mineralno-asfaltowa o szczególnych wymaganiach w zakresie modułu sztywności, ułożona i zagęszczona.

**Moduł sztywności** – jest to stosunek naprężenia ściskanego przy pełzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażona w MPa.

**Podbudowa z betonu asfaltowego** - warstwa zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej, która stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**Środek adhezyjny** - substancja powierzchniowo czynna dodawana do asfaltu w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

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

**Asfalt upłynniony** - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

**Emulsja asfaltowa kationowa** - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” p. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót.

Za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami

niniejszych SST odpowiedzialny jest wykonawca robót. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM 00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 1.5.

## 2. Materiały.

### 2.1. Asfalt.

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować asfalty wg Tablicy 1. Zastosowanie innych lepiszczy może mieć miejsce po uprzednim uzyskaniu dla danego produktu aprobaty technicznej lub świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym wydanego przez upoważnioną jednostkę.

Tablica 1. Wymagane asfalty do stosowania w warstwach nawierzchni.

Warstwa nawierzchni	Wymagany asfalt	Norma na asfalt
Podbudowa na drodze klasy Gp (beton asfaltowy AC WMS 16 P)	20/30	PN-EN 12591 [33]
Podbudowa na drodze klasy G (beton asfaltowy AC22 P)	35/50	PN-EN 12591 [33]

### 2.2. Emulsja asfaltowa kationowa.

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT-3 [40].

### 2.3. Wypełniacz.

Do mieszanki mineralno-bitumicznej należy stosować wypełniacz wapienny podstawowy wykazujący właściwości zgodne z wymaganiami postawionymi w tablicy 2 niniejszej SST oraz PN-EN 13043 [30].

Tablica 2. Wymagania dla wypełniacza w zależności od kategorii ruchu do podbudowy z betonu asfaltowego.

Punkt WT-1 kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR3÷KR4	KR5÷KR6
5.2.1.	Uziarnienie według PN-EN 933-10 [9]; zgodne z tablicą 24	zgodne z tablicą 24	
5.2.2.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9 [8], kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10	
5.3.1.	Zawartość wody według PN-EN 1097-5 [13], nie wyższa niż	1 %(m/m)	
5.3.2.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7 [15]:	deklarowana przez producenta	
5.4.1.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4 [12], wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>	
5.4.2.	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1 [31], wymagana kategoria:	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25	
5.5.1.	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744- 1, kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>	
5.5.3.	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21 [1], kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>	
5.5.4.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K <sub>a</sub> 10, K <sub>a</sub> Deklarowana	
5.6.2.	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2 [32], wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>	

### 2.4.1. Składowanie wypełniacza.

Składowanie wypełniacza musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Zaleca się jego przechowywanie w silosach stalowych. Objętość silosów powinna umożliwić jednocześnie przechowywanie wypełniacza dla zapewnienia ciągłości produkcji.

### 2.5. Kruszywo

Do mieszanek mineralno-bitumicznych należy stosować kruszywa podane w tablicy 3 i 4:

Tablica. 3. Wymagania właściwości kruszywa grubego w zależności od kategorii ruchu do podbudowy z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR3÷KR4	KR5÷KR6
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [3]; kategoria nie niższa niż:	$G_{C90/20}$	$G_{C90/20}$
4.1.4.	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{20/15}$	$G_{20/15}$
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 [3]; kategoria nie wyższa niż	$f_2$	
4.1.8.	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 [4] lub według PN-EN 933-4 [5]; kategoria nie wyższa niż:	$Fl_{30}$ lub $Sl_{30}$	$Fl_{30}$ lub $Sl_{30}$
4.1.9.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [6]; kategoria nie niższa niż:	$C_{90/1}$	$C_{90/1}$
4.2.2.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2 [10], rozdział 5; kategoria nie według PN-EN 933-5 [6]; kategoria nie niższa niż	$LA_{40}$	$LA_{40}$
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [14], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
4.3.3.	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3 [11]:	deklarowana przez producenta	
4.4.1.	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [14], załącznik B;	$W_{cm0,5^{(a)}}$	
4.4.2.	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [14], załącznik B;	$F_4$	
4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [17], wymagana kategoria:	$SB_{LA}$	
4.5.2.	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [2]:	deklarowany przez producenta	
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [18] p.14.2; kat. nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	
4.6.1.	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [18] p.19.1:	wymagana odporność	
4.6.2.	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [18] p.19.2	wymagana odporność	
4.6.3.	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 [18] p.19.3, kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$	

a) jeśli nasiąkliwość jest większa, to należy badać mrozodporność według p. 4.4.2.

Tablica.4. Wymagania właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu w zależności od kategorii ruchu do podbudowy z betonu asfaltowego.

Punkt WT-1 kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	wymagania w zależności od kate- gori ruchu	
		KR3÷KR4	KR5÷KR6
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [3]; wymagana kategoria:	$G_{F85}$ i $G_{A85}$	
4.1.5.	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 [3]; kategoria nie wyższa niż	$f_{16}$	
4.1.7.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9 [8], kategoria nie wyższa niż:	$MB_F10$	
4.1.10.	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6 [7], rozdz. 8, kat. nie niższa niż:	$E_{CS30}$	$E_{CS30}$
4.3.1.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2 [10], rozdział 5; kategoria nie według PN-EN 933-5 [6]; kategoria nie niższa niż:	deklarowana przez producenta	
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [18] p.14.2; kat. nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	

### 2.5.1. Dostawy kruszywa.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonywania z ustaloną w PZJ częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych kruszywa. Wyniki tych badań należy przekazywać w określonym trybie nadzorowi. W umowie z dostawcą (producentem) oraz w PZJ należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszej SST. Pochodzenie kruszywa i jego jakość powinny być wcześniej zaaprobowane przez nadzór. Wykonawca powinien zaproponować źródło dostaw kruszyw oraz przedstawić wyniki badań ich jakości w ramach PZJ. Poszczególne grupy, podgrupy i asortymenty kruszyw powinny pochodzić z jednego źródła. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna zapewnić możliwość zgromadzenia na składowiskach, uprzednio uzgodnionych z nadzorem zapasów równych min. 50% potrzebnych materiałów przed rozpoczęciem robót.

### 2.5.2. Składowanie kruszywa.

Składowanie kruszywa powinny odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Na składowiskach powinny być wyznaczone drogi o parametrach zapewniających swobodny przejazd ładowarek i środków transportu. Kruszywo należy składować oddzielnie według przewidzianych w receptach asortymentów i frakcji oraz w zasięgach uniemożliwiających wymieszanie się sąsiednich przym. Zaleca się by frakcje drobne (poniżej 4 mm), były chronione przed opadami plandekami lub przez zadaszenie. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione tak by nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

## 3. Sprzęt.

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni.

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego powinien dysponować następującym sprzętem:

- Wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z automatycznym sterowaniem produkcją i z możliwością dozowania dodatków adhezyjnych. Zamawiający dopuszcza również zakup mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę. Wytwórnia mas bitumicznych, z której będzie dostarczana mieszanka (również zakupiona) powinna być zlokalizowana w odległości nie większej niż 45 km od miejsca wbudowania, przy czym dopuszcza się większą odległość pod warunkiem, że czas transportu od chwili zakończenia załadunku samochodu na wytwórnię do roz-



poczęcia wbudowywania mieszanki nie przekracza 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunków dotyczących zachowania wymaganej temperatury oraz cech jakościowych mieszanki. Zamawiający zastrzega sobie możliwość praktycznego sprawdzenia w terenie, czy Wykonawca może dostarczyć mieszankę mineralno-asfaltową o właściwych parametrach jakościowych.

- Układarką do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, z elektronicznym sterowaniem równością układanej warstwy i z możliwością ułożenia nawierzchni max dwoma przejściami na całej przewidzianej szerokości.
- Skrapiarką.
- Walcami stalowymi gładkimi : lekkimi, średnimi i ciężkimi.
- Walcami ogumionymi ciężkim o regulowanym ciśnieniu w oponach.
- Szczotką mechaniczną i/lub innym urządzeniem czyszczącym.
- Samochodami samowyładowczymi z przykryciem brezentowym lub termosami do przewozu mieszanek betonu asfaltowego.

#### **4. Transport.**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### **4.2. Transport materiałów.**

###### **4.2.1. Asfalt.**

Asfalty należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodowych izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia grzewcze i zawory spustowe.

###### **4.2.2. Wypełniacz.**

Transport wypełniacza woskowanego musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem oraz uszkodzeniem włóków. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przy stosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

###### **4.2.3. Kruszywo.**

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami oraz zawilgoceniem. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu.

###### **4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego.**

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem. Czas transportu betonu asfaltowego od załadunku do rozładunku powinien umożliwiać spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system grzewczy.

#### **5. Wykonanie robót.**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 5.

##### **5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próby materiałów pobrane w obecności Inżyniera. Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Projektowanie składu betonowego i właściwości zaprojektowanej mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z WT-2 [38].

### 5.3. Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego.

Do wykonania warstwy podbudowy należy zastosować beton asfaltowy AC22 P o rzędnych krzywej uziarnienia według tablicy 5, oraz beton asfaltowy AC WMS 16 P według 6.

Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (projektowanie empirycznie) oraz orientacyjna zawartość asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Przesiew, [% (m/m)]
	AC 22 P KR3-KR4
31,5	100
22,4	90 – 100
16,0	75 – 90
11,2	-
2,0	25 – 40
0,125	4 – 14
0,063	2,0– 9,0
Zawartość lepiszcza	B <sub>min3,8</sub>

Tablica 6. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (projektowanie funkcjonalnie) oraz orientacyjna zawartość asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Przesiew, [% (m/m)]
	AC WMS 16 P KR5-KR6
22,4	100
16,0	90 – 100
11,2	70 – 85
2,0	35 – 45
0,125	7 – 17
0,063	5,0– 9,0
Zawartość lepiszcza	B <sub>min4,8</sub>

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek spełniających wymagania podane w tablicach 7 i 8.

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki z betonu asfaltowego do podbudowy z AC 22 P dla KR3-KR4.

Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 [28]	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki AC 22 P
			KR3-KR4
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [20], p.4	V <sub>min4,0</sub> V <sub>max10</sub>
Odporność na deformacje trwałe	C.1.2, wałowane P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22 [25], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20 [28], D.1.6, 60°C, 10000 cykli	WTS <sub>AIR1,0</sub> PRD <sub>AIR9,0</sub>
Odporność na działanie wody	C.1.2, ubijanie 2x25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [22], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania w 15°C	ITSR <sub>70</sub>

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki z betonu asfaltowego do podbudowy z AC WMS 16 P dla KR5-KR6.

Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 [28]	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC WMS 16 P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [20], p.4	$V_{min2,0}$ $V_{max4}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie 2x25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [22], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania badania w 15°C	ITSR <sub>80</sub>
Odporność na deformacje trwałe	C.1.2, wałowanie P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22 [25], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20 [28], D.1.6, 60°C, 10000 cykli	WTS <sub>AIR0,10</sub> PRD <sub>AIR3,0</sub>
Sztywność	C.1.2, wałowanie P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temperatura 10 °C, częstość 10Hz	S <sub>min14000</sub>
Odporność na zmęczenie, kategoria nie niższa niż	C.1.2, wałowanie P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-24, 4PB-PR, temperatura 10 °C, częstość 10Hz	ε <sub>6-130</sub>

#### 5.4. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

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

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5$  °C. Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

- dla 20/30 200°C.
- dla 35/50 190°C.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- dla 20/30 155°C÷195°C
- dla 35/50 155°C÷195°C.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami żółtawego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

#### 5.5. Zakładowa kontrola produkcji

Należy prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21 [29].

Przy przeprowadzeniu ZKP należy korzystać z instrukcji WT-2 [38] pkt 7.4.1.5

#### 5.6. Deklaracja zgodności ze znakiem CE.

Jeśli zgodność z warunkami wymienionym w WT-2 [38] jest osiągnięta jednostka notyfikacyjna wystawia certyfikat systemu zakładowej kontroli produkcji, producent lub jego przedstawiciel ustanowiony w EOG powinien przygotować i zachować deklarację zgodności, który upoważnia do umieszczania znaku CE.

Znak CE należy umieścić na etykiecie znajdującej się na opakowaniu lub dołączony do dokumentów handlowych.

### 5.7. Przygotowanie podłoża.

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Wymagania i sposób przeprowadzenia sprawdzenia równości podłużnej w wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej jest określone w pk 6.4.2.5.

W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać 12 mm.

Przed ułożeniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową w ilości ustalonej w SST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z, w zależności od rodzaju podłoża pod podbudowę, wynoszą  $0,5 \div 0,7 \text{ kg/m}^2$ .

Powierzchnie czołowe krawężników, wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub innym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 5.8. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [26].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### 5.9. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstw podbudowy Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania i uzyskiwanych parametrów jakościowych.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej  $500 \text{ m}^2$ , a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy podbudowy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

### 5.10. Połączenia międzywarstwowe.

Podbudowę z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji wynoszą  $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$ .

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

- 8 godzin przy ilości powyżej  $1,0 \text{ kg/m}^2$  emulsji,
- 2 godziny przy ilości  $0,5 - 1,0 \text{ kg/m}^2$  emulsji.

### 5.11. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury:

- przed przystąpieniem do robót -5
- w czasie robót -3

Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

## **5.12. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego.**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w p. 5.4.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Temperatura wbudowywania mieszanki powinna spełniać warunki określone w pkt 5.4.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 16.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm.

W przypadku układania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku układania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być wykonane w jednym poziomie.

## **6. Kontrola jakości robót.**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 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 (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 Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Uwagi ogólne.**

Badania dzielą się na:

badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),

badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

#### **6.3.2. Badania Wykonawcy.**

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczu i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [23]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,

- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### 6.3.3. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 9.

Tablica 9. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza
1.4	odzyskanego
2	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni
2.1	próbki
2.2	Warstwa asfaltowa
2.3	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.4	Spadki poprzeczne
2.5	Równość
2.6	Grubość lub ilość materiału
	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekoryść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

Właściwości warstw i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki.

#### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

##### 6.4.1.1. Uwagi ogólne

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej).

##### 6.4.1.2. Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 10.

Tablica 10. Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu drogowego

Rodzaj	Temperatura mięknięcia, nie więcej niż [°C]
Asfalt drogowy	
35/50	66
20/30	71

##### 6.4.1.3. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tab. 11). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.3.4).

Tablica 11. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 <sup>a)</sup>	od 9 do 19 <sup>a)</sup>	≥ 20
Mieszanki gruboziarniste	± 0,6	± 0,55	± 0,50	± 0,40	± 0,35	± 0,30
<sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania						

##### 6.4.1.4. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.3.4).

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm,

zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm,

zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm,

zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,,

zawartość ziaren grubych,,

to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 12 ÷ 15.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

Tablica 12. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
Mieszanka gruboziarnista	± 4,0	± 3,6	± 3,2	± 2,9	± 2,4	± 2,0

Tablica 13. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
AC P, AC WMS	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

Tablica 14. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2,0 mm [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
AC P, AC WMS	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

Tablica 15. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
Mieszanka gruboziarnista	-9, +5	-7,6, +5,0	-6,8, +5,0	-6,1, +5,0	-5,5, +5,0	± 5,0

#### 6.4.1.5. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.3 o więcej niż:

- AC P 2,0% (v/v)
- ACWMS 1,5% (v/v).

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy podbudowy oznaczana według PN-EN 12697-36 [27] oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię mogą odbiegać od projektu o wartości nie większą niż 10%.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

##### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 16. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [19].



Tablica 16. Grubość warstwy i zagęszczenie.

Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (V/V)]
AC WMS 16 P	8	≥98	2,0÷5,0
AC 22 P	10	≥98	4,0÷10,0

#### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej.

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni, określona w tablicy 16, powinna odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 6.4.1.5.

#### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

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

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm dla warstwy ścieralnej, a dla warstwy wiążącej wartości określonej w tablicy 17. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Tablica 17. Wartości odchylenia nierówności podłużne dla warstwy podbudowy w liczbie pomiarów stanowiących 100% liczby wszystkich pomiarów (wg Dz.U.Nr 43.poz. 430 z 1999 r)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartość odchylenia [mm]
GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 11
GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	≤ 13
G,Z	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 13

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [43].

Tablica 18. Wartości odchyień nierówności poprzecznej warstwy podbudowy w liczbie pomiarów stanowiących 100% liczby wszystkich pomiarów (wg Dz.U.Nr 43.poz. 430 z 1999 r).

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartość odchyień [mm]
GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	$\leq 11$
GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	$\leq 13$
G,Z,	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 18$

#### 6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

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

## 7. Obmiar robót.

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostkami obmiarowymi wykonania podbudowy z betonu asfaltowego dla SST D 04.07.01. są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania podbudowy z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/22, grubość warstwy 10cm dla D 04.07.01.19.,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania podbudowy z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności i uziarnieniu 0/16, grubość warstwy 2x8=16cm dla D 04.07.01.20.

## 8. Odbiór robót.

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub zaleci wymianę wadliwie wykonanej nawierzchni. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne wykonanej nawierzchni i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość. Przy ustalaniu potrąceń należy korzystać z WT-2 [38] pkt 9.2.

Roboty poprawkowe lub wymianę wadliwie wykonanej nawierzchni na nową, Wykonawca wykona na własny koszt, w terminie ustalonym przez Inżyniera.

## **9. Podstawa płatności.**

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

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00 pkt 9.

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

Cena jednostkowa obejmuje:

W zakresie wykonania podbudowy z betonu asfaltowego D 04.07.01.19., D 04.07.01.20.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w niniejszej SST.

## **10. Przepisy związane.**

### **10.1. Normy.**

- [1] PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie.
- [2] PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
- [3] PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
- [4] PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
- [5] PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
- [6] PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
- [7] PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
- [8] PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
- [9] PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
- [10] PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
- [11] PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
- [12] PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
- [13] PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
- [14] PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
- [15] PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
- [16] PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
- [17] PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
- [18] PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
- [19] PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
- [20] PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
- [21] PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem

- [22] PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
- [23] PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatur
- [24] PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
- [25] PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Okleinowanie
- [26] PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
- [27] PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
- [28] PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
- [29] PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji.
- [30] PN-EN-13043 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- [31] PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
- [32] PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
- [33] PN-EN-12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
- [34] PN-EN-14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerowych.

## 10.2. Inne dokumenty.

- [35] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM - 1997.
- [36] TWT-PAD-97, IBDiM Zeszyt nr 54/1997.
- [37] Wymagania techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno –asfaltowych i powierzchniowych utwardzeń na drogach. WT-1 Kruszywa 2008.
- [38] Wymagania techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008.
- [39] Wymagania techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. WT-2 Emulsje asfaltowe 2009.
- [40] WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych. CZDP–19/84.
- [41] Ogólne Specyfikacje Techniczne D-05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego” - GDDP Warszawa 1998.
- [42] Ogólne Specyfikacje Techniczne D-05.03.13a „Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA)” - GDDP Warszawa 2009.
- [43] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430).

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 05.00.00. NAWIERZCHNIE.

### D 05.03.00. NAWIERZCHNIE TWARDE ULEPSZONE.

### D 05.03.05. Nawierzchnia z betonu asfaltowego.

- D 05.03.05.18. Wykonanie nawierzchni z betonu asf. o uziarnieniu 0/16, warstwa wiążąca gr. w-wy 8cm.
- D 05.03.05.19. Wykonanie nawierzchni z betonu asf. o uziarnieniu 0/22, warstwa wiążąca gr. w-wy 10cm.
- D 05.03.05.26. Wykonanie nawierzchni z betonu asf. o uziarnieniu 0/11, warstwa ścieralna gr. w-wy 4cm.
- D 05.03.05.37. Wykonanie nawierzchni z betonu asf. o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe, o uziarnieniu 0/11, warstwa wiążąca gr. w-wy 10cm.

### D 05.03.13. Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA).

- D 05.03.13.13. Wykonanie nawierzchni z mieszanki SMA, grubość w-wy ścieralnej 4cm.
- D 05.03.13.14. Wykonanie nawierzchni z mieszanki SMA, grubość w-wy wiążącej 6cm.

#### Kod CPV:

**45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy wyrównawczej (wzmacniającej) i wiążącej z betonu asfaltowego oraz warstwy ścieralnej z mieszanki grysowo-mastyksowej SMA wytwarzanych i wbudowywanych na gorąco, wykonywanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

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

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad przygotowania, prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy:

- wiążącej z betonu asfaltowego AC WMS 11 W grubości 10 cm na drodze klasy GP,
  - ścieralnej z mastyksu grysowego SMA 11 grubości 4 cm na drodze klasy GP,
  - wiążącej z betonu asfaltowego AC 22 W grubości 10 cm na drodze klasy G,
  - ścieralnej z mastyksu grysowego SMA 11 grubości 4 cm na drodze klasy G,
  - wiążącej z betonu asfaltowego AC 16 W grubości 8 cm na drodze klasy L,
  - ścieralnej z betonu asfaltowego AC 11 S grubości 4 cm na drodze klasy L.
- zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa łamanego lub naturalnego i wypełniacza kamiennego o określonym składzie i uziarnieniu.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**Kruszywo grube**-kruszywo z ziaren o wymiarze  $D \leq 45\text{mm}$  oraz  $d > 2\text{mm}$ .

**Kruszywo drobne**-kruszywo z ziaren o wymiarze  $D \leq 2\text{mm}$ , którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**Beton asfaltowy (AC)** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**Beton asfaltowy o wysokim module sztywności (AC WMS)** - mieszanka mineralno-asfaltowa o szczególnych wymaganiach w zakresie modułu sztywności, ułożona i zagęszczona.

**Moduł sztywności** – jest to stosunek naprężenia ściskanego przy pełzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażona w MPa.

**Stabilizator mastyksu** - np. włókna celulozowe, mineralne, polimery, stosowane w celu zabezpieczenia przed możliwością rozsegregowania mieszanki podczas transportu i układania.

**Mieszanka SMA** - mieszanka mineralno-bitumiczna składająca się z mieszanki kruszywa mineralnego

o zawartości frakcji grysowych od 60 do 80 % m/m, asfaltu od 5,5 do 8,0 % m/m i dodatku stabilizującego od 0,2 do 1,5% m/m oraz środka adhezyjnego od 0,2 do 0,9% zawartości lepiszcza.

**Środek adhezyjny** - substancja powierzchniowo czynna dodawana do asfaltu w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

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

**Asfalt upłynniony** - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

**Emulsja asfaltowa kationowa** - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 2. Materiały.

### 2.1. Asfalt.

Do mieszanek mineralno-asfaltowych objętych niniejszą SST należy stosować w zależności od rodzaju warstwy nawierzchni asfaltu i polimeroasfalt wg Tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane asfaltu (polimeroasfaltu) do stosowania w warstwach nawierzchni.

Warstwa nawierzchni	Wymagany asfalt	Norma na asfalt
Wiążąca na drodze klasy Gp (beton asfaltowy ACWMS11W)	PMB 10/40-65	PN-EN 14023 [34]
Wiążąca na drodze klasy G (beton asfaltowy AC22W)	PMB 25/55-60	
Ścieralna na drodze klasy Gp i G (SMA 11)	PMB 45/80-55	
Wiążąca na drodze klasy L (beton asfaltowy AC 16W)	50/70	PN-EN 12591 [33]
Ścieralna na drodze klasy L (beton asfaltowy AC11S)	50/70	

Zastosowanie innych lepiszczy może mieć miejsce po uprzednim uzyskaniu dla danego produktu aprobaty technicznej lub świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym wydanego przez upoważnioną jednostkę.

Dla poprawy przyczepności asfaltu drogowego do kruszywa należy podczas produkcji mieszanki dodawać do lepiszcza środki adhezyjne według pkt 2.2. niniejszej SST. Środek adhezyjny powinien być stosowany w warstwie ścieralnej w każdym przypadku, natomiast w warstwie wiążącej w przypadku stwierdzenia niedostatecznej przyczepności kruszywa do asfaltu. Wymagana przyczepność asfaltu do kruszywa powinna być nie mniejsza niż 85%.

#### 2.1.1. Dostawy asfaltu.

Za dostawy asfaltów i ich jakość odpowiedzialny jest wykonawca robót. Rodzaj asfaltu i jego pochodzenie (dostawca i producent) powinny być ujęte w PZJ i uzgodnione z nadzorem. Również do akceptacji nadzoru wykonawca powinien przedstawić uzgodnione z dostawcą (producentem) zasady jakościowego odbioru asfaltów. Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót asfaltów pochodzących od różnych producentów. Zmiana dostawcy (producenta) asfaltu w czasie trwania robót wymaga zgody nadzoru oraz opracowania nowej recepty na beton asfaltowy. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna gwarantować ciągłość produkcji. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania z ustaloną uprzednio częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych. Wyniki tych badań powinny być przekazywane w odpowiednim trybie nadzorowi. W umowie z dostawcą (producentem) oraz w PZJ należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy asfaltu niezgodnego z wymaganiami niniejszej SST.

#### 2.1.2. Przechowywanie asfaltu.

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z

tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

## 2.2. Środek adhezyjny.

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki SMA na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11 [21], metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom aprobaty technicznej IBDiM.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

## 2.3. Wypełniacz.

Do mieszanek mineralno-bitumicznych należy stosować wypełniacz podstawowy lub zastępczy wykazujący właściwości zgodne z wymaganiami postawionymi w tablicy 2 niniejszej SST. Dodatkowo wypełniacz powinien charakteryzować się umiarkowaną chłonnością. Dotychczasowa praktyka wykazała, że najpewniejszy jest wypełniacz wapienny i należy dążyć do jak najszerszego jego stosowania.

Pochodzenie wypełniacza i jego cechy jakościowe muszą być zaaprobowane przez nadzór. Wykonawca musi wcześniej zaproponować inwestorowi źródło dostaw wypełniacza wraz z wynikami badań jakościowych. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna zapewnić zapasy wypełniacza równe zapotrzebowaniu dla ciągłości produkcji wytwórni. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania laboratoryjnych badań kontrolnych z ustaloną uprzednio częstotliwością. Wyniki tych badań powinny być przekazywane, w określonym trybie nadzorowi. W umowie z dostawcą (producentem) oraz w PZJ należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszych SST.

Tablica 2. Wymagania dla wypełniacza w zależności od kategorii ruchu do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego, warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz warstwy ścieralnej z SMA.

Punkt WT-1 kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Warstwa wiążąca z AC	Warstwa wiążąca z AC	Warstwa ścieralna z AC	Warstwa ścieralna z SMA
		KR1÷KR2	KR3÷KR6	KR1÷KR2	KR3÷KR6
5.2.1.	Uziarnienie według PN-EN 933-10 [9]; zgodne z tablicą 24	zgodne z tablicą 24			
5.2.2.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9 [8], kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10			
5.3.1.	Zawartość wody według PN-EN 1097-5 [13], nie wyższa niż	1 % (m/m)			
5.3.2.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7 [15]:	deklarowana przez producenta			
5.4.1.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4 [12], wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>			
5.4.2.	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1 [31], wymagana kategoria:	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25			
5.5.1.	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744- 1, kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>			
5.5.3.	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21 [1], kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>			

5.5.4.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_{a10}, K_{a \text{ Deklarowana}}$	$K_{a20}, K_{a10}, K_{a \text{ Deklarowana}}$
5.6.2.	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2 [32], wymagana kategoria:	$BN_{\text{Deklarowana}}$	

### 2.3.1. Składowanie wypełniacza.

Składowanie wypełniacza musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrylem i zanieczyszczeniem. Zaleca się jego przechowywanie w silosach stalowych. Objętość silosów powinna umożliwić jednoczesne przechowywanie wypełniacza dla zapewnienia ciągłości produkcji.

## 2.4. Kruszywo.

### 2.4.1. Kruszywo do mieszanki mineralno-bitumicznej.

Do mieszanek mineralno-bitumicznych należy stosować kruszywa podane w tablicy 3 i 4:

Tablica 3. Wymagania właściwości kruszywa grubego w zależności od kategorii ruchu do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego, warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz warstwy ścieralnej z SMA.

Punkt WT-1 kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Warstwa wiążąca z AC	Warstwa wiążąca z AC		Warstwa ścieralna z AC	Warstwa ścieralna z SMA	
		KR1÷KR2	KR3- KR4	KR5- KR6	KR1÷KR2	KR3- KR4	KR5- KR6
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [3]; kategoria nie niższa niż:	G <sub>C</sub> 85/20	G <sub>C</sub> 90/20		G <sub>C</sub> 85/20	G <sub>C</sub> 90/15	
4.1.4.	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	G <sub>20/17,5</sub>	G <sub>20/15</sub>		G <sub>20/15</sub>	G <sub>25/15</sub>	
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 [3]; kategoria nie wyższa niż	f <sub>2</sub>	f <sub>2</sub>		f <sub>2</sub>	f <sub>2</sub>	
4.1.8.	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 [4] lub według PN-EN 933-4 [5]; kategoria nie wyższa niż:	Fl <sub>35</sub> lub Sl <sub>35</sub>	Fl <sub>25</sub> lub Sl <sub>25</sub>		Fl <sub>25</sub> lub Sl <sub>25</sub>	Fl <sub>20</sub> lub Sl <sub>20</sub>	
4.1.9.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [6]; kategoria nie niższa niż:	C <sub>Deklarowana</sub>	C <sub>90/1</sub>	C <sub>95/1</sub>	C <sub>Deklarowana</sub>	C <sub>100/0</sub>	
4.2.2.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2 [10], rozdział 5; kategoria nie według PN-EN 933-5 [6]; kategoria nie niższa niż: <ul style="list-style-type: none"><li>grupa kruszywa A (tablica 8.1.)</li><li>grupa kruszywa B (tablica 8.1.)</li></ul>	LA <sub>30</sub> LA <sub>35</sub>	LA <sub>30</sub> LA <sub>35</sub>	LA <sub>25</sub> LA <sub>30</sub>	LA <sub>25</sub> LA <sub>30</sub>	LA <sub>25</sub> LA <sub>30</sub>	LA <sub>20</sub> LA <sub>25</sub>
4.2.3.	Odporność na polerowanie kruszywa według PN-EN 1097-8 [16], kategoria nie niższa niż:	-	-		PSV <sub>Deklarowane</sub>	PSV <sub>50</sub>	
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [14], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta					
4.3.3.	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3 [11]:	deklarowana przez producenta					
4.4.1.	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [14], załącznik B;	W <sub>cm</sub> 0,5 <sup>(a)</sup>			W <sub>cm</sub> 0,5	W <sub>cm</sub> 0,5 <sup>(a)</sup>	
4.4.2.	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [14], załącznik B:	F <sub>1</sub>			F <sub>NaCl</sub> 7		



4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [17], wymagana kategoria:	$SB_{LA}$
4.5.2.	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [2]:	deklarowany przez producenta
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [18] p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
4.6.1.	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [18] p.19.1:	wymagana odporność
4.6.2.	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [18] p.19.2	wymagana odporność
4.6.3.	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 [18] p.19.3, kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$

<sup>a)</sup>jeśli nasiąkliwość jest większa, to należy badać mrozoodporność według p. 4.4.2.

Tablica 4. Wymagania właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu w zależności od kategorii ruchu do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego, warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz warstwy ścieralnej z SMA.

Punkt WT-1 kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Warstwa wiążąca z AC	Warstwa wiążąca z AC	Warstwa ścieralna z AC	Warstwa ścieralna z SMA
		KR1÷KR2	KR3÷KR6	KR1÷KR2	KR3÷KR6
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [3]; wymagana kategoria:	$G_{F85}$			
4.1.5.	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 [3]; kategoria nie wyższa niż	$f_{16}$			
4.1.7.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9 [8], kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$			
4.1.10.	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6 [7], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{csDeklarowana}$	$E_{CS30}$	$E_{csDeklarowana}$	$E_{CS30}$
4.3.1.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2 [10], rozdział 5; kategoria nie według PN-EN 933-5 [6]; kategoria nie niższa niż:	deklarowana przez producenta			
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [18] p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$			

W mieszance SMA do warstwy ścieralnej zaleca się stosowanie mieszanki grysów o zróżnicowanej odporności i polerowalności. W mieszance SMA do warstwy ścieralnej (KR3-KR6) nie należy stosować grysów wapiennych i dolomitów. Nie dopuszcza się stosowania grysów bazaltowych z oznakami zgorzeli „słonecznej”.

#### 2.4.2. Kruszywo do uszorstwienia.

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyska-

nym z przekruszenia, o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm i dokładnie przywalać

Kruszywa do uszorstnienia o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania dotyczące kruszywa (naturalnego lub sztucznego) do uszorstnienia warstwy ścieralnej z SMA

Punkt WT-1 kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania wg WT-1 dla kruszywa 2/4 lub 2/5 mm
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [3]; wymagana kategoria:	$G_C$ 90/10
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 [3]; kategoria nie wyższa niż	$f_1$
4.2.3.	Odporność na polerowanie kruszywa według PN-EN 1097-8 [16]; kategoria nie wyższa niż	$PSV_{50}$
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-9, rozdział 7,8 lub 9:	deklarowana przez producenta
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 [18], p.14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}$ 0,1

#### 2.4.3. Dostawy kruszywa.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonywania z ustaloną w PZJ częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych kruszywa. Wyniki tych badań należy przekazywać w określonym trybie nadzorowi. W umowie z dostawcą (producentem) oraz w PZJ należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszej SST. Pochodzenie kruszywa i jego jakość powinny być wcześniej zaaprobowane przez nadzór. Wykonawca powinien zaproponować źródło dostaw kruszyw oraz przedstawić wyniki badań ich jakości w ramach PZJ. Poszczególne grupy, podgrupy i asortymenty kruszyw powinny pochodzić z jednego źródła. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna zapewnić możliwość zgromadzenia na składowiskach, uprzednio uzgodnionych z nadzorem zapasów równych min. 50% potrzebnych materiałów przed rozpoczęciem robót.

#### 2.4.4. Składowanie kruszywa.

Składowanie kruszywa powinny odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniami z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Na składowiskach powinny być wyznaczone drogi o parametrach zapewniających swobodny przejazd ładowarek i środków transportu. Kruszywo należy składować oddzielnie według przewidzianych w receptach asortymentów i frakcji oraz w zasiekach uniemożliwiających wymieszanie się sąsiednich pryzm. Zaleca się by frakcje drobne (poniżej 4 mm), były chronione przed opadami plandekami lub przez zadaszenie. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione tak by nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

#### 2.5. Stabilizator mastyksu.

W celu zabezpieczenia przed możliwością rozsegregowania mieszanki SMA podczas transportu i wbudowania należy stosować stabilizator mastyksu, którymi mogą być włókna mineralne, celulozowe lub polimerowe spełniające wymaganą aprobatę techniczną IBDiM.

#### 2.6. Geosiatka.

Siatki stosowane do wzmocnienia i zabezpieczenia połączeń konstrukcji nawierzchni powinny spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 100$  kN/m
- wydłużenie przy zerwaniu  $\leq 3\%$
- odporność na temperaturę  $\geq 155$  °C \*
- \* w przypadku stosowania asfaltu modyfikowanego  $\geq 180$  °C

Stosowane geosyntetyki powinny posiadać aktualną aprobatę techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów w Warszawie lub świadectwo dopuszczenia oraz być zaaprobowane przez Inżyniera.

## **2.7. Lepiszczce asfaltowe do klejenia geosyntetyków.**

Do klejenia geosiatki do podłoża powinny być stosowane kationowe emulsje asfaltowe szybkorozpa-dowe modyfikowane polimerami typu SBS wg WT-3 [39] Ponadto powinny być uwzględniane inne rodzaje lepiszczy wg indywidualnych zaleceń producenta geosiatki. Zastosowanie innych lepiszczy może mieć miejsce po uprzednim uzyskaniu dla danego produktu aprobaty technicznej lub świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym wydanego przez upoważnioną jednostkę.

## **2.8. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi.**

Do uszczelnienia połączeń technologicznych lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi lub ją ograniczającymi należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. wg norm lub aprobat technicznych
- emulsję asfaltową wg PN-EN 13808 [58]

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

## **3. Sprzęt.**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni.**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego powinien dysponować następującym sprzętem:

- Wytwórnia (otaczarką) o mieszaniu cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z automatycznym sterowaniem produkcją i z możliwością dozowania dodatków adhezyjnych. Zamawiający dopuszcza również zakup mieszanki mineralno- asfaltowej przez Wykonawcę. Wytwórnia mas bitumicznych, z której będzie dostarczana mieszanka (również zakupiona) powinna być zlokalizowana w odległości nie większej niż 45 km od miejsca wbudowania, przy czym dopuszcza się większą odległość pod warunkiem, że czas transportu od chwili zakończenia załadunku samochodu na wytwórnię do rozpoczęcia wbudowywania mieszanki nie przekracza 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunków dotyczących zachowania wymaganej temperatury oraz cech jakościowych mieszanki. Zamawiający zastrzega sobie możliwość praktycznego sprawdzenia w terenie, czy Wykonawca może dostarczyć mieszankę mineralno-asfaltową o właściwych parametrach jakościowych.
- Układarką do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, z elektronicznym sterowaniem równością układanej warstwy i z możliwością ułożenia nawierzchni max dwoma przejściami na całej przewidzianej szerokości.
- Skraparką.
- Walcami stalowymi gładkimi : lekkimi, średnimi i ciężkimi.
- Walcami ogumionymi ciężkim o regulowanym ciśnieniu w oponach (za wyjątkiem warstwy SMA).
- Szczotką mechaniczną i/lub innym urządzeniem czyszczącym.
- Samochodami samowyładowczymi z przykryciem brezentowym lub termosami do przewozu mieszanek betonu asfaltowego.

## **4. Transport.**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów.**

#### **4.2.1. Asfalt.**

Asfalty należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodowych izolowanych i zaopatrzo-nych w urządzenia grzewcze i zawory spustowe.

#### **4.2.2. Wypełniacz.**

Transport wypełniacza workowanego musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoce-niem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem oraz uszkodzeniem worków. Wypełniacz luzem powinien być prze-wożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

#### **4.2.3. Kruszywo.**

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, mieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami oraz zawilgoceniem. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu.

#### 4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego i SMA.

Mieszankę należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale wg tablicy 47 WT-2 [38]. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

### 5. Wykonanie robót.

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i mieszanki SMA.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próby materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi oraz wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

Projektowanie składu betonowego i właściwości zaprojektowanej mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z WT-2 [38].

#### 5.3. Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej i mieszanki SMA.

Do wykonania warstwy:

- wiążącej z betonu asfaltowego AC WMS 11 W grubości 10 cm na drodze klasy GP,
  - wiążącej z betonu asfaltowego AC 22 W grubości 10 cm na drodze klasy G,
  - ścieralnej z mastyksu grysowego SMA 11 grubości 4 cm na drodze klasy GP i G,
  - wiążącej z betonu asfaltowego AC 16 W grubości 8 cm na drodze klasy L,
  - ścieralnej z betonu asfaltowego AC 11 S grubości 4 cm na drodze klasy L.
- należy zastosować kruszywo o uziarnieniu wg tablicy 6 i 7.

Tablica 6. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstw wyrównawczej, wzmacniającej, wiążącej i ścieralnej (proj. empiryczne) oraz orientacyjne zawartości asfaltu i dodatków.

Wymiar oczek sit # mm	Warstwa wiążąca:		Warstwa ścieralna:	
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR1÷KR2	KR3÷KR6
	AC 16 W	AC 22 W	AC 11 S	SMA 11
31,5		100	-	
22,4	100	90÷100	-	
16,0	90÷100	65÷80	100	100
11,2	65÷80	-	90÷100	90÷100
8	-	-	70÷90	50÷65
5,6	-		-	35÷45
2	25÷40	25÷33	45÷60	20÷30
0,125	5÷15	5÷10	8÷22	-
0,063	3÷8	3÷7	6÷12	8÷12
Orientacyjna zawartość środka stabilizacyjnego, [% (m/m)]	-	-	-	0,3÷1,5
Zawartość lepiszcza	B <sub>min4,4</sub>	B <sub>min4,2</sub>	B <sub>min6,4</sub>	B <sub>min6,0</sub>

Tablica 7. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy wiążącej,

Wymiar oczek sit # mm	
	KR5÷KR6
	AC 11 W
16,0	100
11,2	90÷100
8	70÷85
2	40÷50
0,125	7÷17
0,063	5,0÷9,0
Zawartość lepiszcza	B <sub>min4,8</sub>

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek spełniających wymagania podane w tablicach 8, 9, 10 i 11.

Tablica 8 Wymagane właściwości mieszanki z bet. asfalt. do warstwy wiążącej i ścieralnej dla KR1-KR2.

Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 [28]	Metoda i warunki badania	Wmiar mieszanki	
			AC 16 W	AC11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [20], p.4	$V_{min3,0}$ $V_{max6}$	$V_{min1,0}$ $V_{max3}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [20], p.5	$VFB_{min60}$ $VFB_{max80}$	$VFB_{min75}$ $VFB_{max89}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [20], p.5	$VMA_{min16}$	$VMA_{min16}$
Odporność na działanie wody	C.1.2, ubijanie 2x25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [22], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania w 15°C	ITSR <sub>80</sub>	ITSR <sub>90</sub>

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki z betonu asfaltowego do warstwy wiążącej oraz warstwy ścieralnej z SMA dla KR3-KR4.

Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 [28]	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 22 W	SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [20], p.4	$V_{min3,0}$ $V_{max6}$	
	C.1.2, ubijanie 2x50 uderzeń			$V_{min3,0}$ $V_{max4}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.2, wałowanie P98-P100	PN-EN 12697-22 [25], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20 [28], D.1.6, 60°C, 10000 cykli	$WTS_{AIR0,30}$ $PRD_{AIR5,0}$	$WTS_{AIR0,70}$ $PRD_{AIR7,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie 2x25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [22], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania w 15°C	ITSR <sub>80</sub>	ITSR <sub>90</sub>
Spływ lepiszcza	-	PN-EN 12697-18 [24], p5	-	D <sub>0,3</sub>

Tablica 10. Wymagane właściwości mieszanki z betonu asfaltowego do warstwy wiążącej z AC WMS 11 dla KR5-KR6.

Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 [28]	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC WMS 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [20], p.4	$V_{min2,0}$ $V_{max4}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie 2x25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [22], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania w 15°C	ITSR <sub>80</sub>
Odporność na deformacje trwałe	C.1.2, wałowanie P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22 [25], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20 [28], D.1.6, 60°C, 10000 cykli	WTS <sub>AIR0,10</sub> PRD <sub>AIR3,0</sub>
Sztywność	C.1.2, wałowanie P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temperatura 10 °C, częstota 10Hz	S <sub>min14000</sub>
Odporność na zmęczenie, kategoria nie niższa niż	C.1.2, wałowanie P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-24, 4PB-PR, temperatura 10 °C, częstota 10Hz	$\epsilon_{6-130}$

Tablica 11. Wymagane właściwości mieszanki z betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej z SMA dla KR5-KR6.

Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 [28]	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [20], p.4	$V_{min3,0}$ $V_{max4}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.2, wałowanie P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22 [25], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20 [28], D.1.6, 60°C, 10000 cykli	WTS <sub>AIR0,30</sub> PRD <sub>AIR5,0</sub>
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie 2x25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [22], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania badania w 15°C	ITSR <sub>90</sub>
Spływ lepiszcza	-	PN-EN 12697-18 [24], p5	D <sub>0,3</sub>

#### 5.4. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej i mieszanki SMA.

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

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika. Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach przewidzianych w receptie.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostata, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

- dla asfaltu 50/70  $180^{\circ}\text{C}$ ,
- dla polimeroasfaltów  $180^{\circ}\text{C}$

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- dla asfaltu 50/70  $140^{\circ}\text{C} \div 180^{\circ}\text{C}$ ,
- dla polimeroasfaltów PMB 10/40-65  $140^{\circ}\text{C} \div 180^{\circ}\text{C}$
- dla polimeroasfaltów PMB 25/55-60  $140^{\circ}\text{C} \div 180^{\circ}\text{C}$
- dla polimeroasfaltów PMB 45/80-55  $130^{\circ}\text{C} \div 180^{\circ}\text{C}$

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Temperatura składników oraz gotowej mieszanki SMA powinna być ponadto dostosowana do warunków stosowania dodatków stabilizujących według zaleceń aprobaty technicznej lub świadectwa dopuszczenia.

Dodatek stabilizujący może być dodawany ręcznie bezpośrednio do mieszalnika otaczarki (przed podaniem kruszywa i asfaltu), lub do grysów (do pojemnika wagi w czasie ich odważania) w odważonych porcjach według receptury. Zaleca się jednak stosowanie urządzeń automatycznych.

Mieszanie składników mieszanki powinno odbywać się do chwili uzyskania jednorodnej mieszanki pod względem wyglądu i konsystencji, a wszystkie ziarna powinny być całkowicie otoczone lepiszczem. Masę jednego zarobu ustala się tak, aby wykorzystać pojemność mieszalnika. Jeden cykl zarobu trwa około jednej minuty.

W procesie produkcji mastyksu grysowego SMA powinien być przewidziany cykl mieszania mieszanki mineralnej na sucho z dodatkiem stabilizatora przez okres 5-15 sekund (przy zastosowaniu włókien celulozowych nie należy zbyt długo wydłużać cyklu mieszania na sucho). Mieszanki SMA nie należy wytwarzać na zapas, ponieważ dłuższe przechowywanie może spowodować jej rozsegregowanie.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami żółtawego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

## 5.5. Zakładowa kontrola produkcji

Należy prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21 [29].

Przy przeprowadzeniu ZKP należy korzystać z instrukcji WT-2 [38] pkt 7.4.1.5

## 5.6. Deklaracja zgodności ze znakiem CE.

Jeśli zgodność z warunkami wymienionym w WT-2 [38] jest osiągnięta jednostka notyfikacyjna wystawia certyfikat systemu zakładowej kontroli produkcji, producent lub jego przedstawiciel ustanowiony w EOG powinien przygotować i zachować deklarację zgodności, który upoważnia do umieszczania znaku CE. Znak CE należy umieścić na etykiecie znajdującej się na opakowaniu lub dołączony do dokumentów handlowych.

## 5.7. Przygotowanie podłoża.

Podłoże pod warstwę nawierzchni powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Wymagania i sposób przeprowadzenia sprawdzenia równości podłużnej w wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej jest określone w pkt 6.4.2.5.

W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 12.



Tablica 12 Nierówności podłoża nie powinny być większe od mm:

Lp.	Drogi	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiązącą i wzmacniającą
1	Drogi klasy GP	6	9
2	Drogi klasy G	8	10
3	Drogi klasy L	9	12

Jeżeli nierówności poprzeczne są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Przed ułożeniem warstwy nawierzchni, podłoże należy skropić emulsją asfaltową w ilości ustalonej w SST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji podano w tablicy 13.

Tablica 13. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej

L.p.	Podłoża do wykonywania warstwy z betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji kg/m <sup>2</sup>
1.	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	0,7 ÷ 1,0
2.	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 ÷ 0,7
3.	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	0,3 ÷ 0,5
4.	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	0,2 ÷ 0,5

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub innym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### UWAGA:

Nad stykiem starej i nowej konstrukcji jezdni drogowej na warstwie wyrównawczej z betonu asfaltowego (pod warstwą wiążącą) należy rozłożyć pas geosiatki szerokości 2,0 m.

Jeżeli powierzchnia warstwy wyrównawczej skropiona jest gorącym asfaltem, to geosiatka powinna być ułożona natychmiast po skropieniu. W przypadku jednak, gdy temperatura lepiszcza przekracza temperaturę odporności syntetyku należy nieco opóźnić jego układanie.

Układanie geosiatki może być wykonywane ręcznie. Warstwa siatki powinna całkowicie przylegać do podłoża. Nie dopuszcza się jakiegokolwiek ruchu pojazdów po ułożonej siatce.

Przy układaniu geosiatki powinny być również spełnione indywidualne warunki i wymagania zalecane przez producenta materiału.

### 5.8. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [26].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### 5.9. Odcinek próbny.

Przed przystąpieniem do wykonania warstw nawierzchniowych Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania i uzyskiwanych parametrów jakościowych.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścierniczej.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii w budowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

### 5.10. Połączenia międzywarstwowe.

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w SST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji podano w tablicy 14.

Tablica 14. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

L.p.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji kg/m <sup>2</sup>
1.	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	0,3 ÷ 0,5
2.	Asfaltowa warstwa wiążąca	0,1 ÷ 0,3
3.	Asfaltowa warstwa ścieralna	0,1 ÷ 0,3

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

- 8 godzin przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 2 godziny przy ilości 0,5 ÷ 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 0,5 godziny przy ilości 0,2 ÷ 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji.

### 5.11. Warunki przystąpienia do robót.

Mieszanek należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 15. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s)

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 15. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3$ cm	0	+5
Warstwa wiążąca	-2	+0

### 5.12. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt 5.4.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi.

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 16.

Tablica 16. Właściwości warstwy

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
SMA 11	3,5 ÷ 5,0	$\geq 97$	3,0 ÷ 6,0
AC11S	3,0 ÷ 5,0	$\geq 97$	1,0 ÷ 4,0
AC WMS 11	4,0 ÷ 10,0	$\geq 98$	2,0 ÷ 5,0
AC16 W	5,0 ÷ 10,0	$\geq 98$	4,0 ÷ 7,0

AC 22 W	7,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0
---------	------------	------	-----------

### 5.13. Wykonanie warstwy ścieralnej z mieszanki SMA.

Mieszanka SMA powinna być wbudowana mechanicznie, w sposób ciągły, możliwie bez przerw, układarką mechaniczną z włączoną wibracją. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające mieszankę powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót, a w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (wiatr, temperatura poniżej 15°C) układanie powinno się odbywać przy czynnym ogrzewaniu.

Ewentualne braki powstałe w trakcie układania warstwy ścieralnej powinny być bezzwłocznie ręcznie uzupełnione gorącą mieszanką SMA zanim nastąpi zagęszczenie. Nie dopuszcza się rozrzucania łopatą luźnej mieszanki na ułożonej warstwie. Jeżeli za układarką wystąpił w ułożonej warstwie wysięk lepiszcza w postaci plamy, to należy w tym miejscu natychmiast mieszankę wybrać łopatą i uzupełnić ubytek nową.

Temperatura wbudowywania mieszanki powinna spełniać warunki określone w pkt 5.12.

Rozłożona mieszanka powinna być zagęszczana walcami stalowymi bez wibracji, a ilość wody na powierzchni kół walców powinna być ograniczona do niezbędnego minimum. Orientacyjnie można przyjąć, że do zagęszczenia warstwy SMA powinno wystarczyć 7 do 9 przejść walca. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię. Objawy te powinny być sygnałem do przeanalizowania przyczyn ich powstawania i natychmiastowego ich usunięcia. Wygląd warstwy ścieralnej powinien być jednolity, bez miejsc przeasfaltowanych lub porowatych.

W celu uszorstnienia, gorącą warstwę ścieralną podczas jej zagęszczania powinno się posypać suchym suchym grysem 2/4 mm w ilości 0,5-1,5 kg/m<sup>2</sup>. Do uszorstnienia warstwy SMA korzystnie jest stosować kruszywo lakierowane, otoczone uprzednio asfaltem w ilości około 1% m/m. Na powierzchnię gorącej warstwy należy równomiernie nanieść posypkę odpowiednio wcześniej tak, aby została wgnieciona w warstwę przez walce. Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne. Niezwiązaną posypkę należy usunąć po ostygnięciu warstwy.

Do wykonaniem złącza dwóch sąsiednich warstw oraz połączenia nawierzchni z krawężnikami i urządzeniami obcymi należy stosować bitumiczne taśmy uszczelniające. Złącza nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być wykonane w jednym poziomie.

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 16.

## 6. Kontrola jakości robót.

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM 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 (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 Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## Badania w czasie robót.

### 6.3.1. Uwagi ogólne.

Badania dzielą się na:

badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),  
badania kontrolne (w ramach nadzoru zleciennodawcy – Inżyniera).

### 6.3.2. Badania Wykonawcy.

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleciennobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną staranno-

ścią i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecającemu na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [23]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### 6.3.3. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 17.

Tablica 17. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe (warstwa ścieralna)
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wą-

pliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzystać przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

Właściwości warstw i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki.

#### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

##### 6.4.1.1. Uwagi ogólne

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej).

##### 6.4.1.2. Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu lub polimeroasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 18.

W wypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfaltem nawrót sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien wynieść co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia.

Tablica 18. Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu lub polimeroasfaltu drogowego

Rodzaj	Temperatura mięknięcia, nie więcej niż [°C]
Asfalt drogowy	
50/70	63
Polimeroasfalt drogowy	
PMB 10/40-65	83
PMB 25/55-60	78
PMB 45/80-55	73

##### 6.4.1.3. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tab. 19). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.3.4).

Tablica 19. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 <sup>a)</sup>	od 9 do 19 <sup>a)</sup>	≥ 20
Mieszanki gruboziarniste	± 0,6	± 0,55	± 0,50	± 0,40	± 0,35	± 0,30
Mieszanki drobnoziarniste	± 0,5	± 0,45	± 0,40	± 0,40	± 0,35	± 0,30
<sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania						

##### 6.4.1.4. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.3.4).

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm,  
 zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm,  
 zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm,  
 zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,  
 zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 5,6 mm,  
 zawartość ziaren grubych,,

to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 20 ÷ 23.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej określono dodatki kruszywa o szczególnych właściwościach, np. kruszywo rozjaśniające lub odporne na polerowanie, to dopuszczalna odchyłka zawartości tego kruszywa wynosi:

- ± 20% w wypadku kruszywa grubego,
- ± 30% w wypadku kruszywa drobnego.

Tablica 20. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
Mieszanka gruboziarnista	± 4,0	± 3,6	± 3,2	± 2,9	± 2,4	± 2,0
Mieszanka drobnoziarnista	± 3,0	± 2,7	± 2,4	± 2,1	± 1,8	± 1,5

Tablica 21. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
AC W, AC S, SMA	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

Tablica 22. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 5,6 mm [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
SMA11	± 7	± 6,1	± 5,4	± 4,9	± 4,4	± 4,0

Tablica 23. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
Mieszanka gruboziarnista	-9, +5	-7,6, +5,0	-6,8, +5,0	-6,1, +5,0	-5,5, +5,0	± 5,0
Mieszanka drobnoziarnista	-8, +5	-6,7, +4,7	-5,8, +4,5	-5,1, +4,3	-4,4, +4,1	± 4,0

#### 6.4.1.5. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.3 o więcej niż:

- AC W 2,0% (v/v)

**6.4.2. Warstwa asfaltowa****6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału**

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [27] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 24.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 24. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa <sup>a)</sup>	
	S <sup>a)</sup> +W	S <sup>a)</sup>
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości		
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub		
– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	≤ 10	≤ 10
– warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>		
2. – mały odcinek budowy lub	≤ 15	≤ 15
– warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>		
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 15	≤ 25
<sup>a)</sup> w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%		

**6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy**

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 16. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [19].

**6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni**

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni, określona w tablicy 16, powinna odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 6.4.1.5.

**6.4.2.4. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

**6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna**

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [43].

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej drogi klasy L oraz warstwy wiążącej wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm dla warstwy ścieralnej, a dla warstwy wiążącej wartości określonej w tablicy 25. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mie-

rzoną powierzchnią.

Tablica 25. Wartości odchyień nierówności podłużne dla warstwy wiążącej  
(wg Dz.U.Nr 43.poz. 430 z 1999 r)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartość odchyień w zależności od procentu liczby pomiarów [mm]	
		95%	100%
GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 7	≤ 8
GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	≤ 9	≤ 10
G,Z,L	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 9	≤ 10

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas nie powinny być większe niż podane w tablicy 26. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Tablica 26. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]
GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 2,9
GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	≤ 3,7
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 4,6

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [43].

Tablica 27. Wartości odchyień nierówności poprzecznej wg Dz.U.Nr 43.poz. 430 z 1999 r.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy	Wartość odchyień w zależności od procentu liczby pomiarów [mm]		
			90%	95%	100%
GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	ścieralna	≤ 3	-	≤ 5
		wiążąca	≤ 6	-	≤ 8
GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	ścieralna		≤ 5	≤ 6
		wiążąca		≤ 9	≤ 10
G,Z,L	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	ścieralna	≤ 6	-	≤ 9
		wiążąca	≤ 9	-	≤ 12

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 28. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 28. Dopuszczalne wartości odchyień równości poprzecznej warstw ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

		Wartości odchyień
--	--	-------------------



Klasa drogi	Element nawierzchni	równość poprzecznej [mm]
GP GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 6
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	≤ 8
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 8
Z, L, D	Pasy ruchu	≤ 9

#### 6.4.2.6. Właściwości przeciwoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwoślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>, a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miara właściwości przeciwoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(\mu)$  i odchylenia standardowego  $D: E(\mu) - D$ . Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być mniejsza niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,47, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [43].

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tabeli 29. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni, rondach lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tabela 29. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablockowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
GP, G	Pasy: ruchu, dodatkowe, utwardzone pobocza	≥ 0,36	-

#### 6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, pęknięć i wykruszeń.

## 7. Obmiar robót.

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 05.03.05. są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania nawierzchni z betonu asf. o uziarnieniu 0/16, warstwa wiążąca gr. w-wy 8cm dla D 05.03.05.18.,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania nawierzchni z betonu asf. o uziarnieniu 0/22, warstwa wiążąca gr. w-wy 10cm dla D 05.03.05.19.,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania nawierzchni z betonu asf. o uziarnieniu 0/11, warstwa ścieralna gr. w-wy 4cm dla D 05.03.05.26.,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania nawierzchni z betonu asf. o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe, o uziarnieniu 0/11, warstwa wiążąca gr. w-wy 10cm dla D 05.03.05.37.

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 05.03.13. są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania nawierzchni z mieszanki SMA, grubość w-wy ścieralnej 4cm dla D 05.03.13.13.,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania nawierzchni z mieszanki SMA, grubość w-wy wiążącej 6cm dla D 05.03.13.14.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub zaleci wymianę wadliwie wykonanej nawierzchni. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne wykonanej nawierzchni i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość. Przy ustalaniu potrąceń należy korzystać z WT-2 [38] pkt 9.2.

Roboty poprawkowe lub wymianę wadliwie wykonanej nawierzchni na nową, Wykonawca wykona na własny koszt, w terminie ustalonym przez Inżyniera.

## **9. Podstawa płatności.**

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

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena jednostkowa obejmuje:

W zakresie wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego D 05.03.05.18., D 05.03.05.19., D 05.03.05.26., D 05.03.05.37.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakupienie i dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie podłoża,
- skropienie podłoża,
- ułożenie bitumicznych taśm uszczelniających,
- rozłożenie na warstwie wyrównawczej geosiatki,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej
- posypanie grysem i przywałowanie,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w niniejszej SST.

W zakresie wykonania nawierzchni z mieszanki SMA D 05.03.13.13., D 05.03.13.14.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakupienie i dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie podłoża,
- skropienie podłoża,
- ułożenie bitumicznych taśm uszczelniających,
- rozłożenie na warstwie wyrównawczej geosiatki,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,

- posypanie grysem i przywałowanie,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w niniejszej SST.

## 10. Przepisy związane.

### 10.1. Normy.

- [44] PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie.
- [45] PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
- [46] PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
- [47] PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
- [48] PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
- [49] PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
- [50] PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
- [51] PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
- [52] PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
- [53] PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
- [54] PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
- [55] PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
- [56] PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
- [57] PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
- [58] PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
- [59] PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
- [60] PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
- [61] PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
- [62] PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
- [63] PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
- [64] PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
- [65] PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
- [66] PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatur
- [67] PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
- [68] PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Okleinowanie
- [69] PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
- [70] PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
- [71] PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
- [72] PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola

la Produkcji.

- [73] PN-EN-13043      Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- [74] PN-EN 13179-1      Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
- [75] PN-EN 13179-2      Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
- [76] PN-EN-12591      Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
- [77] PN-EN-14023      Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerowych.

## **10.2. Inne dokumenty.**

- [78] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM - 1997.
- [79] TWT-PAD-97, IBDiM Zeszyt nr 54/1997.
- [80] Wymagania techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno –asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach. WT-1 Kruszywa 2008.
- [81] Wymagania techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008.
- [82] Wymagania techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.
- [83] WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych. CZDP–19/84.
- [84] Ogólne Specyfikacje Techniczne D-05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego” - GDDP Warszawa 1998.
- [85] Ogólne Specyfikacje Techniczne D-05.03.13a „Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA)” - GDDP Warszawa 2009.
- [86] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430).

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 05.00.00. NAWIERZCHNIE.

### D 05.03.00. NAWIERZCHNIE TWARDE ULEPSZONE.

### D 05.03.11. Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno.

D 05.03.11.32. Wykonanie frezowania nawierzchni asfaltowych na zimno: średnia grubość warstwy 4cm.

D 05.03.11.35. Wykonanie frezowania nawierzchni asfaltowych na zimno: średnia grubość warstwy 10cm.

**Kod CPV:**

**45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno w celu:

- profilowania,
  - napraw nawierzchni,
- przed wykonaniem nowej warstwy.

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Recykling nawierzchni asfaltowej** - powtórne użycie mieszanki mineralno-asfaltowej odzyskanej z nawierzchni.

**Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno** - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określonej głębokość.

**Frezarka drogowa** - maszyna do frezowania nawierzchni na zimno.

Pozostałe określenia podstawowe zgodnie z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

## 2. Materiały.

Nie występują.

## 3. Sprzęt.

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określonej głębokości z dokładnością określoną w punkcie 5 niniejszej SST.

Wskazane jest użycie frezarki sterowanej elektronicznie, która musi zapewnić zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Za zgodą Inżyniera do wykonania robót może być użyta frezarka sterowana mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna mieć minimum 2000 mm.

Wskazane jest, aby frezarka była wyposażona w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na samochody. Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą być zaopatrzone

w system odpylania.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu:

- a) na drogach zamiejskich w obszarach niezabudowanych,
- b) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Sprzęt użyty do frezowania nawierzchni powinien odpowiadać pod względem typu wymaganiom zawartym w SST i programie zapewnienia jakości (PZJ) zaakceptowanym przez Inżyniera. Użyty sprzęt nie może być przyczyną zakłóceń dla odbywającego się ruchu samochodowego.

#### 4. Transport.

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

#### 5. Wykonanie robót.

##### 5.1. Ogólne zasady dotyczące robót.

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłości zgodnych z dokumentacją projektową. Ścięty materiał musi być natychmiast usunięty z miejsca robót i wywieziony w miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Przy frezowaniu nawierzchni jezdni na poszczególnych pasach ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie powinna przekraczać 50 mm. Wymagane jest uformowanie pionowej krawędzi poprzecznej na końcach odcinków, stanowiących zakresy robót,

Nierówności sfrezowanej powierzchni mierzone 4-metrową łata zgodnie z BN-68/8931-04 [1], przy użyciu klina pomiarowego o szerokości 40 mm nie powinny przekraczać 6 mm.

Wymagane jest uzyskanie odpowiedniej gładkości warstwy po frezowaniu, która umożliwi bezpośrednie ułożenie (przyklejenie) siatki syntetycznej nawierzchniowej.

Beton asfaltowy pochodzący z frezowania (frezowiny) należy wykorzystać do wykonania mieszanki kruszywa łamanego i destruktu asfaltowego – materiału do wykonania nawierzchni pobocza.

##### 5.2. Zakres frezowania nawierzchni.

Przewidziane jest usunięcie metodą frezowania istniejącej nawierzchni w zakresie i o grubościach określonych w dokumentacji projektowej – tabela frezowania istniejącej nawierzchni (załącznik nr 5 przedmiaru robót) w celu przygotowania podłoża pod nowe warstwy bitumiczne odtworzeniowe i wiążące z masą betonu asfaltowego oraz ścieralną z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA).

#### 6. Kontrola jakości robót.

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

Kontrola jakości robót podczas frezowania nawierzchni na zimno powinna obejmować pomiary określone w tablicy 1.

Tablica 1. Zakres i częstotliwość badań kontrolnych przy frezowaniu nawierzchni na zimno, oraz dopuszczalne odchyłki baganych właściwości.

Lp.	Właściwości	Stosowany sprzęt pomiarowy.	Częstotliwość pomiarów.	Dopuszczalna odchyłka
1.	Równość podłużna.	łata 4-metrowa	co 20 m.	6 mm
2.	Równość poprzeczna.	łata 4-metrowa	co 20 m.	6 mm
3.	Spadki poprzeczne.	łata 3-metrowa wyposażona w libelkę.	co 50 m.	± 0,5 %
4.	Szerokość frezowania.	taśma stalowa	co 50 m.	± 5 cm
5.	Głębokość frezowania	miarka stalowa	na bieżąco	± 5 mm

#### 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 05.03.11. są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania frezowania asfaltowych na zimno: średnia grubość warstwy 4cm dla D 05.03.11.32.,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania frezowania asfaltowych na zimno: średnia grubość warstwy 10cm dla D 05.03.11.35.

Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo, sfrezowanych powierzchni nie wykazanych

w dokumentacji projektowej, z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

Nadmierna głębokość sfrezowania warstwy lub nadmierna powierzchnia w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez zgody Inżyniera wyrażonej w formie pisemnej, nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów z bieżącej kontroli robót.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników pomiarów Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających pomiarów oraz oględzin powierzchni po frezowaniu.

Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających pomiarów, wtedy gdy:

- a) zakres lub częstotliwość pomiarów Wykonawcy są niezgodne z SST,
- b) istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności pomiarów Wykonawcy.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne nawierzchni i zgodnie z ustaleniami kontraktu ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## **9. Podstawa płatności.**

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa obejmuje:

W zakresie wykonania frezowania nawierzchni asfaltowych na zimno D 05.03.11.32., D 05.03.11.35.:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie,
- wywiezienie sfrezowanego materiału,
- przeprowadzenie pomiarów powierzchni po frezowaniu.

## **10. Przepisy związane.**

[1] BN-68/8931-04 „Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata”.

[2] Tymczasowe ogólne warunki kontraktu na roboty budowlane realizowane na terenie kraju przez zlecienniodawców i wykonawców wojewódzkich. GDDP Warszawa 1992. Wydanie I.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 05.00.00. NAWIERZCHNIE.

### D 05.03.00. NAWIERZCHNIE TWARDE ULEPSZONE.

### D 05.03.23. Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej.

D 05.03.23.12. Wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej o grub. 8cm na podsypce cementowo - piaskowej grub. 4cm.

#### Kod CPV:

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót związanych z układaniem nawierzchni z kostki brukowej na zjazdach:

- wykonaniem podsypki cementowo piaskowej,
- ułożeniem kostek betonowych.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Betonowa kostka brukowa** - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

Pozostałe określenia podstawowe zgodnie z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

## 2. Materiały.

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

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

### 2.1. Betonowa kostka brukowa.

#### 2.1.1. Aprobata techniczna.

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

#### 2.1.2. Wygląd zewnętrzny.

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm.



### 2.1.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni na zjazdach stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 80 mm.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości  $\pm 3$  mm,
- na szerokości  $\pm 3$  mm,
- na grubości  $\pm 5$  mm.

### 2.1.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych.

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tablicy 1.

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych.

Lp.	Cechy	Wartość
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, co najmniej a) średnia z sześciu kostek b) najmniejsza pojedynczej kostki	60 MPa 50 MPa
2.	Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250 [2], nie więcej niż	5 %
3.	Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250 [2]: a) pęknięcia próbki b) strata masy, nie więcej niż c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, nie więcej niż	brak 5 % 20 %
4.	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1], nie więcej niż	4 mm

### 2.2. Cement.

Cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5” użyty na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 „Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności”.

Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych. Rozpoczęcie rozładunku każdej dostawy można dokonać po przedłożeniu atestu producenta.

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 „Cement. Transport i przechowanie”.

### 2.3. Woda.

Woda stosowana do podsypki cementowo-piaskowej powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.

Barwa wody powinna odpowiadać wodzie wodociągowej.

Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego i nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek, kłaczków.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody np. zapachu, barwy, czy też je zmętnienia.

### 2.4. Piasek.

Piasek na podsypkę i do wypełnienia szczelin powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711 „Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych”.

## 3. Sprzęt.

Roboty wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## 4. Transport.

Kostki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości min 0,7 R<sub>28</sub>.

Kostki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu. Kostki powinny być zapakowane w folię i spięte taśmą stalową.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Podłoże.**

Podłoże pod nawierzchnię z kostki brukowej betonowej stanowi kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie.

Podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy wykonać stosując się do wymogów SST D 04.04.01.

### **5.2. Obramowanie nawierzchni.**

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych należy stosować krawężniki betonowe 20x30 cm wg SST 08.01.01. „Krawężniki betonowe”.

### **5.3. Podesypka.**

Na podesypkę należy stosować piasek średnio- lub gruboziarnisty odpowiadający wymaganiom PN-B-06712 [4] oraz cement odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [5].

Grubość podesypki cementowo - piaskową 1:4 po zagęszczeniu powinna wynosić 4 cm. Podesypka cementowo - piaskowa powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ .

### **5.4. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych.**

Kostkę układa się na podesypce cementowo piaskowej w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podesypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia po wypełnieniu spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

## **6. Kontrola jakości robót.**

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną.

Niezależnie od posiadanej aprobaty, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m<sup>2</sup> powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt 2.1.2. i 2.1.3. i wyniki badań przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2. Badania w czasie robót.**

#### **6.2.1. Sprawdzenie podłoża.**

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności wykonanego frezowania istniejącej nawierzchni z betonem asfaltowym z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne tolerancje dla rzędnych podłoża wynoszą  $\pm 1$  cm.

#### **6.2.2. Sprawdzenie podesypki.**

Sprawdzenie podesypki w zakresie grubości, wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych oraz wskaźnika zagęszczenia polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3. niniejszej SST.

### 6.2.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.4. niniejszej SST i obejmuje:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

### 6.3. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni.

#### 6.3.1. Nierówności podłużne.

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łatą lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 [10] nie powinny przekraczać 0,8 cm.

#### 6.3.2. Spadki poprzeczne.

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

#### 6.3.3. Niweleta nawierzchni.

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### 6.3.4. Szerokość nawierzchni.

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.3.5. Grubość podsypki.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

### 6.4. Częstotliwość pomiarów.

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w pkt 6.3. powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt 6.3. były przeprowadzone wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier.

## 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 05.03.23. są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania nawierzchni z kostki brukowej betonowej o grub. 8cm na podsypce cementowo - piaskowej grub. 4cm dla D 05.03.23.12.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki,
- wykonanie ławy pod krawężniki.

Zasady ich odbioru są określone w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 9. Podstawa płatności.

Płatność należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań.

Cena obejmuje:

W zakresie wykonania nawierzchni z kostki brukowej betonowej o grub. 8cm na podsypce cementowo -

piaskowej grub. 4cm D 05.03.23.12.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakupienie i dostarczenie materiałów i innych niezbędnych czynników produkcji na miejsce wbudowania,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena obejmuje również koszty odpadów i ubytków materiałowych.

#### 10. Przepisy związane.

- [3] PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.
- [4] PN-B-06250 Beton zwykły.
- [5] PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych.
- [6] PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
- [7] PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- [8] PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [9] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [10] BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
- [11] BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
- [12] BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- [13] PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [14] PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 06.00.00. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE.

#### D 06.01.01. Umocnienie skarp, rowów i ścieków.

D 06.01.01.22. Humusowanie z obsianiem skarp przy grubości humusu 10cm.

D 06.01.01.33. Darniowanie skarp pasami o szerokości 40cm.

D 06.01.01.42. Umocnienie skarp brukowcem na podsypce piaskowej (kamień łamany 16÷20cm lub kamień naturalny).

D 06.01.01.66. Umocnienie skarp płytami prefabrykowanymi (typu KRATA) na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 grub. 5cm.

D 06.01.01.66a. Umocnienie skarp płytami prefabrykowanymi (typu KRATA) na podsypce piaskowo - żwirowej grub. 10cm i geowłókninie separacyjnej.

D 06.01.01.84. Uszczelnienie powierzchni skarp i nasypów geosyntetykiem strukturalnym (geokrata) na dwóch warstwach geomembrany z PCV.

**Kod CPV:**

**45233000-9**

**Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem umocnienia skarp przez humusowanie, obsianie, darniowanie, brukowanie, ułożenie płyt ażurowych typu "Krata" oraz ułożenie geokraty na 2xgeomembranie PCV i wypełnienie jej tłucznem, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem skarp przez:

- humusowanie,
  - obsianie,
  - darniowanie,
  - brukowanie,
  - ułożenie rury drenarskiej z PCV na geomembranie,
  - ułożenie płyt ażurowych typu „Krata”,
  - ułożenie geokraty na 2xgeomembranie PCV i wypełnienie jej tłucznem,
- zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Darnina** - płat lub taśma wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

**Darniowanie** - pokrycie darniną powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina do niej przyrosła.

**Geokrata** - siatka komórkowa wykonana z taśmy z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) zgrzewanej punktowo ultradźwiękami. Głębokość komórek od 50 do 200 mm. Segmenty kraty w pozycji rozciągniętej zbliżone są swym kształtem do plastra miodu.

**Geowłóknina** - materiał nietkany wykonany z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia (np. dodatki chemiczne, połączenie termiczne) i który zostaje maszynowo uformowany w postaci maty.

**Humus** - ziemia roślinna (urodzajna).

**Humusowanie** - pokrycie skarpy lub rowu humusem w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy.

**Prefabrykat** - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, która po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie skarpy.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. Materiały.**

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

### **2.1. Humus.**

Miejsce pozyskania humusu należy uzgodnić z Inżynierem.

### **2.2. 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 [11].

### **2.3. Darnina.**

Darninę należy wycinać z obszarów położonych najbliżej miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub taśmy wyciętej darniny, w zależności od gruntu na jakim będą układane, powinny mieć szerokość od 25 do 50 cm i grubość od 6 do 10 cm.

Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana.

Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem.

### **2.4. Szpilki, paliki, pale.**

Szpilki do przybijania darniny powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi lub drewna szczapowego. Szpilki powinny być proste, ostro zaciosane. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 do 2,5 cm, a długość od 20 do 30 cm.

Paliki i pale powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami BN-65/9226-01 [15].

### **2.5. Brukowiec.**

Kamień łamany ciężki lub średni (16÷20 cm) lub kamień naturalny.

### **2.6. Kruszywo łamane.**

Materiałem stosowanym do wypełnienia geokraty oraz płyt prefabrykowanych ażurowych jest kruszywo łamane zwykłe: tłuczeń wg PN-B-11112 „Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.”

### **2.7. Geomembrana.**

Pod geokratę należy ułożyć 2 x geomembranę z PCV. Materiał powinien być odporny na działanie wszystkich naturalnie występujących w gruncie i wodzie związków alkalicznych, kwasów, oraz oleju i benzyny.

Geomembrana przewidziane do użycia powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Geomembranę należy przechowywać w opakowaniach w pomieszczeniach czystych, suchych i wentylowanych oraz chronić przed:

- zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- kontaktem z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geowłókninę.

### **2.8. Geokrata.**

#### Dane techniczne.

Geokrata z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), wykonana jest z taśm obustronnie teksturowanych i perforowanych oraz zgrzewanych punktowo ultradźwiękami. Wysokość siatki komórkowej (głębokość komórek) zgodna z projektem umocnienia skarpy. Segmenty kraty w pozycji rozciągniętej zbliżone są swym kształtem do plastra miodu. Geokrata wykonana jest z materiału palnego. Plastyczność przy temperaturze około 130°C, natomiast możliwość zapalenia w temperaturze około 360°C.

Geokrata produkowana jest z tworzywa sztucznego nie ulegającego biodegradacji i odpornego na działanie promieni UV.



### Wymagane własności taśmy.

Minimalna grubość taśmy przed teksturoowaniem: 1,2 mm.

Wytrzymałość zgrzewu taśmy wg tabelki:

Głębokość komórek [mm]	Minimalna wytrzymałość zgrzewu [N]
50	450
75	675
100	900
150	1350
200	1800

Taśmy polietylenowe powinny być perforowane otworami o średnicy około 10 mm.

Perforacja taśm umożliwia swobodny przepływ wody przez materiał wypełniający komórki systemu oraz bezpośredni kontakt materiału wypełniającego sąsiednie komórki.

Taśmy polietylenowe powinny być tak perforowane aby szczytowy kąt tarcia pomiędzy powierzchnią perforowanych taśm i piaskiem kwarcowym # 40 przy 100% gęstości względnej nie był mniejszy niż 85% wartości szczytowej samego piasku przy badaniu metodą bezpośredniego ścinania zgodnie z normami PN-88/B-04481 i ASTM D 5321.

Pole powierzchni perforacji powinno być równe około 16% pola powierzchni taśmy.

### **2.9. Szpilki do geokraty.**

Szpilki do przytrzymania rozłożonej geokraty należy wykonać z prętów gładkich zbrojeniowych Ø 10 mm długości 60 cm.

### **2.10. Prefabrykaty betonowe.**

Do wykonania umocnienia użyte zostaną prefabrykaty płyt ażurowych typu „Krata” o wymiarach 60x40x8 cm oraz prefabrykaty żelbetowe korytek ściekowych o świetle 1,0x0,5 m.

Wymagane parametry techniczne dla prefabrykatów:

- klasa betonu pref. betonowych B20,
- klasa betonu pref. żelbetowych B30,
- nasiąkliwość betonu < 4%,
- stopień wodoszczelności W6,
- stopień mrozoodporności F100,
- ścieralność na tarczy Boehmego < 3,5 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatu:

- grubość ± 2 mm,
- wymiary w rzucie ± 3 mm.

Elementy prefabrykowane powinny być wykonywane na podstawie dokumentacji projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i trwałość prefabrykatów.

Produkować elementy prefabrykowane może przedsiębiorstwo dysponujące odpowiednim zapleczem badawczym i sprzętowym.

Poszczególne elementy produkcji prefabrykatów powinny spełniać wymagania w zakresie materiałów, wykonania form, mieszanki betonowej i betonu.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni na podłożu wyrównanym i odwodnionym.

### **3. Sprzęt.**

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

- betoniarek,
- równiarek,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających.



#### **4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### **4.1. Transport darniny.**

Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

##### **4.2. Transport nasion traw.**

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

##### **4.3. Transport materiałów z drewna.**

Szpilki, paliki i pale można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

##### **4.4. Transport kruszywa i brukowca.**

Kruszywo i brukowiec można przewozić dowolnymi środkami transportu zabezpieczając przed zanieczyszczeniem.

##### **4.5. Transport prefabrykatów betonowych.**

Betonowe elementy prefabrykowane, należy przewozić transportem samochodowym. W czasie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uderzeniami.

##### **4.6. Transport geokraty oraz geomembrany.**

Geokratę oraz geomembranę można przewozić samochodami skrzyniowymi zabezpieczając je przed uszkodzeniami.

#### **5. Wykonanie robót.**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.

##### **5.1. Humusowanie.**

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa humusu powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić od 5 do 20 cm w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

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 do 20 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę humusu należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

##### **5.2. Obsianie nasionami traw.**

Obsianie powierzchni skarp i rowów trawą należy wykonywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych w okresie wiosny lub jesieni.

Ilość trawy potrzebnej do zasiewu powinna wynosić ok. 35 g/m<sup>2</sup>

Przed przystąpieniem do obsiewania należy wykonać humusowanie.

Duże powierzchnie terenów (wysokie nasypy, głębokie wykopy) pozbawione ziemi roślinnej obsiewa się bez ich uprzedniego humusowania, w niżej podany sposób:

- powierzchnię skarpy i rowu bezpośrednio po wysianiu na niej trawy skrapia się wodą, przykrywa pociętą słomą w ilości ok. 400 g/m<sup>2</sup>, a następnie skrapia emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym, w ilości ok. 400 g/m<sup>2</sup>;
- powierzchnię skarpy i rowu po wysianiu trawy pokrywa się gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy.

W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

##### **5.3. Darniowanie.**

Darniowanie należy wykonywać wczesną wiosną do końca maja, a w razie konieczności we wrześniu i październiku.

Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana, a w uzasadnionych przypadkach pokryta warstwą humusu.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inżyniera.

### **5.3.1. Darniowanie kożuchowe.**

Darń układa się pasami poziomymi, rozpoczynając od dołu skarpy. Pas dolny powinien być oparty o element zabezpieczający podstawę skarpy. W przypadku braku zabezpieczenia podstawy skarpy, dolny pas darniny powinien być zagłębiony w dno rowu lub teren na głębokość od 5 do 8 cm. Pasy darniny należy układać tak, aby ściśle przylegały do siebie, ale nie zachodziły na siebie. Powstałe szpary należy wypełnić odpowiednio przyciętymi kawałkami darniny. Ułożoną darninę należy uklepać drewnianym ubijakiem tak, aby darnina od strony korzeni przylegała ściśle do podłoża.

Wykonując darniowanie pod koniec okresu wegetacji oraz na skarpach o nachyleniu bardzo stromym, płyty darniny należy przybić szpilkami, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m<sup>3</sup> i nie mniej niż 2 szt. na płyt.

### **5.3.2. Darniowanie w kratę.**

Umocnienie skarp przez darniowanie w kratę wykonuje się na wysokich nasypach (powyżej 3,5 m). Darniowanie w kratę należy wykonywać pasami nachylonymi do podstawy skarpy pod kątem 45°, krzyżującymi się w taki sposób, aby tworzyły nie pokryte darniną kwadraty (okienka), o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i SST. Ułożone w kratę płyty darniny należy uklepać ubijakiem i przybić do podłoża szpilkami.

Pola okienek powinny być obsiane mieszanką traw spełniającą wymagania PN-R-65023 [11].

### **5.4. Umocnienie skarp brukowcem.**

Prace wykonawcze obejmują:

- uformowanie powierzchni skarp,
- wykonanie i zagęszczanie podsypki z pospółki lub piasku grubości 10 cm pod umocnienie,
- ułożenie kamienia łamanego (16÷20 cm) lub kamienia naturalnego,
- wibrowanie ułożonego umocnienia wibratorem płytowym,
- wypełnienie styków zaprawą cementowo-piaskową wg PN-B-14501 [5].

### **5.5. Umocnienie skarpy elementami prefabrykowanymi.**

Wykonanie umocnienia skarpy elementami prefabrykowanymi typu „Krata” obejmuje:

- uformowanie powierzchni przeznaczonych do umocnienia,
- wykonanie i zagęszczanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm pod umocnienie (wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ ),
- ułożenie prefabrykatów betonowych na skarpach,
- wibrowanie ułożonego umocnienia wibratorem płytowym.

### **5.6. Umocnienie skarp geokratą.**

Przed przystąpieniem do zabezpieczenia skarpy geokratą należy wykonać niezbędne prace pomiarowe.

Powierzchnia skarpy powinna być przed wytyczeniem uzgodniona i zaakceptowana przez Inżyniera.

Przed rozłożeniem geokraty należy wykonać plantowanie i zagęszczenie powierzchni skarpy, aby jej powierzchnia odpowiadała wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej.

Wykonawca umocnienia powinien posiadać plan układania określający miejsce położenia sekcji geokraty oraz sposób umocowania jej do podłoża.

Sposób układania teokraty powinien być zgodny z instrukcją instalacji „Ochrona zboczy i skarp przed erozją”.

Umocnienie skarp geokratą obejmuje:

- plantowanie i zagęszczenie powierzchni skarpy,
- rozłożenie 2 x geomembrany,
- ułożenie geokraty i wypełnienie jej gruntem rodzimym.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót określono w SST DM 00.00.00. pkt 6.

### 6.1. Kontrola jakości humusowania i obsiania.

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

### 6.2. Kontrola jakości darniowania.

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunięć, czy poszczególne płyty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię.

Na powierzchni ok. 1 m<sup>2</sup> należy sprawdzić szczelność przylegania poszczególnych płyt darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

### 6.3. Kontrola jakości brukowania i umocnienia skarpy prefabrykatami betonowymi.

Przy odbiorze sprawdza się:

- zgodność wykonanych prac z dokumentacją projektową,
- dokładność wykonania umocnienia powierzchni skarp
  - największe zagłębienie pod łatą długości 3 m nie może przekraczać 2 cm,
- szerokość spoin pomiędzy elementami
  - nie może przekraczać 3 mm,
- cechy geometryczne skarp:
  - wymiary w planie ± 15 cm,
  - pochylenie skarp ± 10 % (tangensa kąta).

### 6.4. Kontrola jakości umocnienia skarpy geokrata.

Kontrola w czasie wykonywania robót polega na:

- sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i obowiązującymi normami,
- sprawdzenia ciągłości warstwy, w tym braku uszkodzeń mechanicznych.

## 7. Obmiar robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 7.

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 06.01.01. są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) humusowania z obsianiem skarp przy grubości humusu 10cm dla D 06.01.01.22.,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) darniowania skarp pasami o szerokości 40cm dla D 06.01.01.33.,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia skarp brukowcem na podsypce piaskowej (kamień łamany 16÷20cm lub kamień naturalny) dla D 06.01.01.42.,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia skarp płytami prefabrykowanymi (typu KRATA) na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 grub. 5cm dla D 06.01.01.66.,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia skarp płytami prefabrykowanymi (typu KRATA) na podsypce piaskowo - żwirowej grub. 10cm i geowłókninie separacyjnej dla D 06.01.01.66a.,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) uszczelnienia powierzchni skarp i nasypów geosyntetykiem strukturalnym (geokrata) na dwóch warstwach geomembrany z PCV dla D 06.01.01.84.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w wyznaczonym terminie.

Odbiorom podlegają:

1. Materiały do wykonania umocnienia.
2. Powierzchnia ukształtowanych skarp i rowów.
3. Wykonane umocnienie.

## 9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena obejmuje:

W zakresie humusowania z obsianiem, darniowania, umocnienia skarp brukowcem, pyłami prefabrykowanymi typu „KRATA” i uszczelnienia powierzchni skarp i nasypów geokrąta D 06.01.01.22., D 06.01.01.33., D 06.01.01.42., D 06.01.01.66., D 06.01.01.66a., D 06.01.01.84.:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- pozyskanie (zakup) i dostarczenie wszystkich materiałów oraz wszelkich innych niezbędnych czynników produkcji,
- ułożenie rury drenarskiej z PCV na geomembranie,
- uformowanie powierzchni skarp (plantowanie),
- wykonanie rowków w skarpię lub spulchnienie gruntu,
- pokrycie skarpy humusem z ubiciem wstępnym,
- obsianie skarpy z ubiciem obsianej powierzchni,
- pokrycie skarpy darnią,
- pielęgnacja wodą - w przypadku obsiania skarp w nieodpowiedniej porze dla wegetacji i wzrostu roślin,
- wykonanie umocnienia brukowcem na podsypce piaskowej,
- ułożenie płyt betonowych typu „Krata” na posypce cementowo-piaskowej 1:4,
- ułożenie geokrąta na 2xgeomembranie i wypełnienie jej tłuczniem,
- pielęgnację powierzchni umocnienia,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. Przepisy związane.

### 10.1. Normy.

- |      |                        |  |
|------|------------------------|--|
| [1]  | PN-B-11104             | Materiały kamienne. Brukowiec.   |
| [2]  | PN-B-11111             | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.   |
| [3]  | PN-B-11113             | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.   |
| [4]  | PN-B-14051             | Krawężniki i obrzeża betonowe.   |
| [5]  | PN-B-14501             | Zaprawy budowlane zwykłe.  |
| [6]  | PN-B-14504             | Zaprawa cementowa.   |
| [7]  | PN-B-19701             | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.  |
| [8]  | PN-B-30000             | Cement portlandzki.  |
| [9]  | PN-B-06711             | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.  |
| [10] | PN-S-02205             | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| [11] | PN-R-65023             | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.  |
| [12] | BN-88/6731-08          | Cement. Transport i przechowywanie.  |
| [13] | BN-66/6774-01          | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do naw. drogowych. Żwir i pospółka.   |
| [14] | BN-87/6774-04          | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.   |
| [15] | PN-B-12074:1998        | Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze   |
| [16] | PN-P-85012:1992        | Sznurek polipropylenowy do maszyn rolniczych.  |
| [17] | PN-EN ISO 1183-1:2006  | Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych. Część 1: Metoda zanurzeniowa, metoda piknometru cieczowego i metoda miareczkowa.               |
| [18] | PN-EN ISO 527-1:1998   | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Zasady ogólne.  |
| [19] | PN-EN ISO 527-2:1998   | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania.     |
| [20] | PN-EN ISO 527-4:2000   | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Warunki badań kompozytów tworzywowych izotropowych i ortotropowych wzmocnionych włóknami. |
| [21] | PN-EN ISO 527-5:2000   | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Warunki badań kompozytów tworzywowych wzmocnionych włóknami jednokierunkowo.              |
| [22] | PN-EN ISO 22088-4:2007 | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie odporności na środowiskową korozję naprężeniową (ESC). Część 4: Metoda wciskania kulki lub sworznia.   |
| [23] | PN-EN ISO 22088-3:2007 | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie odporności na środowiskową korozję naprężeniową (ESC). Część 3: Metoda zgiętej taśmy.  |

### 10.2. Inne materiały.

- [24] Stanisław Datka, Stanisław Lenczewski: Drogowe roboty ziemne

[25] Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU.

#### D 07.01.01. Oznakowanie poziome.

- D 07.01.01.31. Oznakowanie poziome jezdni materiałami grubowarstwowymi (masy termoplastyczne) – linie ciągłe.
- D 07.01.01.32. Oznakowanie poziome jezdni materiałami grubowarstwowymi (masy termoplastyczne) – linie przerywane.
- D 07.01.01.33. Oznakowanie poziome jezdni materiałami grubowarstwowymi (masy termoplastyczne) – linie na skrzyżowaniach i przejściach.
- D 07.01.01.34. Oznakowanie poziome jezdni materiałami grubowarstwowymi (masy termoplastyczne) – strzałki i inne symbole.
- D 07.01.01.62. Wykonanie azylu (wysepki) dla pieszych.

#### Kod CPV:

45233000-9

**Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru trwałego poziomego oznakowania dróg, wykonywanego w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem oznakowania poziomego:

- materiałami od znakowania grubowarstwowego - stała organizacja ruchu.
- zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Podstawowe określenia.

**Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome umieszczone na nawierzchni w postaci znaków podłużnych, strzałek, symboli, napisów oraz innych znaków związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni, zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" [7].

**Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe, pojedyncze lub podwójne, zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" [7].

**Strzałki** - znaki poziome na nawierzchni występujące jako strzałki kierunkowe, służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują, zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" [7].

**Znaki poprzeczne** - Znaki wyznaczające miejsca przeznaczone dla ruchu pieszych i rowerzystów, umieszczone w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów, zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" [7].

**Znaki uzupełniające** - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni., zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" [7]

**Materiały do znakowania cienkowarstwowego** - materiały nakładane warstwą o grubości od 0,3 do 0,8 mm (na mokro).

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami postawionymi w niniejszej Specyfikacji i poleceniach nadzoru.

## 2. Materiały.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu poziomego oznakowania dróg wg zasad niniejszej specyfikacji są materiały do malowania (farby) oraz materiały do posypywania (mikrokulki szklane).

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie.

Na każdym opakowaniu materiału powinien być umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę producenta i materiału do znakowania dróg,
- masę brutto i netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego.

## **2.1. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg**

### **2.1.1. Materiały do znakowania cienkowarstwowego.**

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania cienkowarstwowego określa aprobatą techniczną odpowiadająca wymaganiom POD-97 [17].

### **2.1.2. Materiały do znakowania grubowarstwowego.**

Materiałami do znakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno- lub dwuskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię odpowiednim aplikatorem. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną w wyniku reakcji chemicznej.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczającymi w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określa aprobatą techniczną, odpowiadającą wymaganiom POD-97 [17].

### **2.1.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienko- i grubo- warstwowego.**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania:

- cienkowarstwowego 30% (m/m),
- grubowarstwowego 2% (m/m).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

### **2.1.4. Kulki szklane.**

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę i zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Właściwości kulek szklanych określa aprobatą techniczną, odpowiadającą wymaganiom POD-97 [4].

### **2.1.5. Materiał uszorstniający oznakowanie.**

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w SST.

Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub POD-97 [17].

### 2.1.6. Punktowe elementy odblaskowe

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymującego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu.

Element odblaskowy (retroreflektor), będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć 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 aprobaty techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97 [17].

### 2.1.7. Widzialność w dzień.

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji i barwą oznakowania.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q = L/E$ , gdzie:

$Q$  - współczynnik luminancji w świetle rozproszonym, mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>,

$L$  - luminancja pola w świetle rozproszonym, mcd/m<sup>2</sup>,

$E$  - oświetlenie płaszczyzny pola, lx.

Pomiary luminancji w świetle rozproszonym wykonuje się w praktyce miernikiem luminancji wg POD-97 [17]. Wartość współczynnika  $Q$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej (oznakowanie grubowarstwowe) na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 130 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>,
- żółtej, (oznakowanie cienkowarstwowe, tymczasowe) co najmniej 100 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>.

Pomiar współczynnika luminancji w świetle rozproszonym może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji  $\beta$ , wg POD-97 [17]. Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej (oznakowanie grubowarstwowe), co najmniej 0,60,
- żółtej (oznakowanie cienkowarstwowe, tymczasowe), co najmniej 0,40.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania używanego barwy:

- białej (oznakowanie grubowarstwowe), po 12 miesiącach używalności, co najmniej 0,30,
- żółtej (oznakowanie cienkowarstwowe, tymczasowe), po 1 miesiącu używalności, co najmniej 0,20.

Barwa oznakowania powinna być określona wg POD-97 [17] przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty na-  
różne:

Punkt narożny		1	2	3	4
Oznakowanie białe (oznakowanie grubo- warstwowe) :	x	0,4	0,3	0,3	0,34
	y	0,4	0,3	0,3	0,38
Oznakowanie żółte (cienkowarstwowe, tymczasowe):	x	0,5	0,5	0,5	0,43
	y	0,4	0,5	0,5	0,48

### 2.1.8. Widzialność w nocy.

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odblasku  $RL$ , określany wg POD-97 [17].

Wartość współczynnika  $RL$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego w stanie suchym, barwy:

- białej (oznakowanie grubowarstwowe), co najmniej 300 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>,
- żółtej (oznakowanie cienkowarstwowe, tymczasowe), co najmniej 200 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>.

Wartość współczynnika  $RL$  powinna wynosić dla oznakowania używanego:

a) cienko- i grubowarstwowego barwy:

- białej (oznakowanie grubowarstwowe), po 12 miesiącach eksploatacji, co najmniej 100 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>,



- żółtej (oznakowanie cienkowarstwowe, tymczasowe), po 1 miesiącu eksploatacji, co najmniej 150 mcd m-2 lx-1,

#### **2.1.9. Szorstkość.**

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT, mierzona wahadłem angielskim. Wymaga się, aby wskaźnik szorstkości na świeżym znakowaniu był nie mniejszy niż 50 jednostek SRT (nie mniej niż 45 jednostek SRT w używanym oznakowaniu).

#### **2.6.10. 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° do 40°C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od 0° do 25°C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

### **3. Sprzęt.**

Sprzęt powinien być sprawny technicznie i bezpieczny w użyciu, dostosowany do rodzaju używanego materiału, warunków wykonania i rodzaju wykonywanego oznakowania oraz zapewniać właściwą jakość wykonania robót.

Do wykonania poziomego oznakowania dróg wykonawca powinien dysponować następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- 1) malowarką samojedzną,
- 2) szczotkami mechanicznymi (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające), szczotkami ręcznymi lub innym tego typu sprzętem do usuwania starego oznakowania
- 3) sprężarkami,
- 4) przyczepka z oznakowaniem robót awaryjnych, wyposażoną w wymagane znaki drogowe oraz lampy błyskowe koloru żółtego,
- 5). zdzieraczka starego oznakowania.

Malowarki powinny być fabrycznie dostosowane do malowania farbami dwuskładnikowymi (farba + kulki szklane) z mechanicznym rozsypywaniem kulek.

Malowarki powinny też być wyposażone w sprawny układ odczytu starego oznakowania.

### **4. Transport.**

Za organizację i funkcjonowanie transportu odpowiada Wykonawca robót. Używane środki transportowe muszą być sprawne technicznie, bezpieczne w użyciu i gwarantować przewóz materiałów w sposób uniemożliwiający obniżenie ich jakości.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić krytymi środkami transportowymi, zgodnie z prawem przewozowym, w oryginalnych, szczelnych opakowaniach handlowych zabezpieczonych przed uszkodzeniem mechanicznym.

### **5. Wykonanie poziomego oznakowania.**

#### **5.1. Postanowienia ogólne.**

Prawidłowe wykonanie poziomego oznakowania drogi zależy od odpowiedniego przygotowania powierzchni oraz od rygorystycznego przestrzegania reżimów technologicznych i wykonania robót w odpowiednich warunkach pogodowych.

Przy planowaniu wykonania poziomego oznakowania należy uwzględnić wykonanie robót w okresie bezdeszczowej pogody, temperatura otoczenia nie niższej od +5°C i nie większa od 25°C oraz wilgotności powietrza, która powinna być zgodna z zaleceniami producenta farby i nie większa niż 85%.

Na wniosek Wykonawcy inspektor nadzoru może zezwolić na wykonywanie oznakowania przy większej wilgotności, jeżeli zezwalają na to warunki użycia materiału określone przez producenta.

## **5.2. Zakres wykonywanych robót.**

### **5.2.1. Oznakowanie robót.**

Roboty związane z wykonywaniem oznakowania są przeważnie wykonywane pod ruchem, dlatego bardzo ważne jest poinformowanie użytkowników drogi o długości odcinka, na którym wykonywane jest poziome oznakowanie oraz o konieczności przestrzegania specyficznych warunków ruchu.

Oznakowanie powinno być zgodne z wymaganiami ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. „Prawo o ruchu drogowym” oraz z „Instrukcją oznakowania robót w pasie drogowym” [14]. Wykonanie robót poziomego oznakowania powinno być uwzględnione w projekcie organizacji ruchu.

Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka na którym wykonywane jest poziome oznakowanie od chwili rozpoczęcia robót aż do oddania nawierzchni do ruchu po zakończeniu (odbiorze) robót odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

Komplet oznakowania powinien być ustawiony na ok. 1 do 2 godzin przed rozpoczęciem robót.

### **5.2.2. Przygotowanie nawierzchni.**

Tuż przed przystąpieniem do wykonania oznakowania, nawierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona za pomocą szczotek mechanicznych, a dla usunięcia pyłu zaleca się stosować pneumatyczne urządzenia pochłaniające lub dmuchawę.

### **5.2.3. Przedznakowanie.**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, należy wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, „Instrukcji o znakach drogowych poziomych” [7] i wskazaniach inspektora nadzoru.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć cienką, poprzeczną kreską.

### **5.2.4. Wykonanie oznakowania drogi.**

Materiały do znakowania drogi należy przygotować do użycia zgodnie z zaleceniami producenta oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w „Warunkach Technicznych. Poziome Oznakowanie Dróg. POD-97” (IBDiM 1997, zeszyt nr 55) - [14].

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST (pkt 2.1), 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%.

Malowanie powinno być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i rodzaj sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania oznakowania podejmuje inspektor nadzoru na wniosek Wykonawcy.

Wymiary malowanych znaków poziomych powinny być zgodne z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [7].

### **5.2.5. Usuwanie zbędnego oznakowania poziomego.**

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać w sposób jak najmniej uszkadzający nawierzchnię, zaakceptowany przez inspektora nadzoru.

Usuwanie istniejącego oznakowania należy dokonać metodami frezowania, piaskowania, trawienia, wypalania. Zbędne oznakowanie powinno być usunięte w sposób trwały.

Nawierzchnia po usunięciu oznakowania powinna być oczyszczona z zanieczyszczeń, które należy usunąć w miejsce zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

### **5.2.6. Zalecenia dla wykonawcy.**

Wykonawca prowadził będzie roboty w czasie nie krótszym niż 12 godz. dziennie.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Badania, pomiary i kontrole związane z wykonywaniem poziomego oznakowania powinny być wykonywane w następujących fazach:

- a) badania i kontrole przed przystąpieniem do wykonania robót,
- b) badania, pomiary i kontrole wykonywane podczas prowadzenia robót,
- c) badania i pomiary wykonywane po zakończeniu robót.

Badania i pomiary wykonuje Wykonawca (laboratorium Wykonawcy) lub na jego zlecenie laboratorium niezależne. W przypadku wystąpienia wątpliwości inspektor nadzoru, a na etapie odbiorów robót - odbierający, może zażądać dodatkowych badań sprawdzających, których koszt w przypadku stwierdzenia niezgodności z założonymi wymaganiami ponosi w całości Wykonawca robót. Kontroli robót i wpisów do dziennika budowy, księgi obmiarów i dokumentów badawczych (laboratoryjnych) mogą dokonywać osoby upoważnione, tj. Inspektor Nadzoru oraz upoważniony przedstawiciel Laboratorium Inwestora i odbierający roboty w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru.

### **6.1. Badania i kontrole przed przystąpieniem do wykonywania robót.**

Przed rozpoczęciem robót powinny być wykonane następujące badania i kontrole :

- 1) Sprawdzenie stanu przygotowania nawierzchni, na której ma być wykonane oznakowanie polegające na wizualnej ocenie jakości wykonanych robót przygotowawczych (oczyszczenia nawierzchni),
- 2) Ocenę wizualną stanu technicznego sprzętu i wszystkich jego podzespołów oraz urządzeń mających wpływ na dozowanie materiałów,
- 3) Sprawdzenie na wybranym odcinku próbnym (odcinek drogi, plac) ilości i jakości dozowania przy takich nastawach parametrów, jakie zamierza się utrzymywać podczas wykonywania oznakowania (parametry ustalone według świadectwa cechowania dla przyjętej rzeczywistej ilości materiałów),
- 4) Sprawdzenie jakości stosowanych materiałów obejmujące:
  - sprawdzenie oznakowania opakowań i zgodności materiałów z przewidzianymi do stosowania,
  - wizualną ocenę stanu materiałów w zakresie jednorodności i widocznych wad,
  - sprawdzenie lepkości farby, wg TWT-93/GDDP-2/6 [10],
  - sprawdzenie czasu schnięcia, wg pkt 2.1.5.

### **6.2. Badania i kontrole w czasie wykonywania poziomego oznakowania.**

Badania w czasie wykonywania robót obejmują:

- sprawdzenie czy mechanizmy regulacyjne i parametry malowarki zostały ustawione tak jak to ustalono podczas wykonywania odcinka próbnego przed rozpoczęciem robót,
- sprawdzenie czy temperatura otoczenia i nawierzchni jest zgodna z wymaganiami wg p. 5.1.,
- sprawdzenie grubości nanoszonej warstwy,
- sprawdzenie czasu schnięcia, wg p. 6.1.2.,
- sprawdzenie czasu przejeźdźności, wg TWT-93/GDDP-3/6 [11].

Sprawdzenie grubości 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%.

Oceniane dane oraz wyniki badań i pomiarów wykonywanych przed i w czasie wykonywania oznakowania (p. 6.1. i p. 6.2.) powinny być zarejestrowane w prowadzonym przez Wykonawcę dzienniku badań lub protokołach badań i pomiarów, a co najmniej 3 próbki na blasze o wymiarach 300x250x0,8 mm, pobrane z wykonanego odcinka drogi, Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancyjnego.

### **6.3. Badania i pomiary po wykonaniu poziomego oznakowania.**

#### **6.3.1. Ocena zgodności wykonanego oznakowania z projektem organizacji ruchu.**

Ocena zgodności wykonanego poziomego oznakowania polega na sprawdzeniu, czy położenie, rodzaj i wymiary wykonanych znaków nie przekraczają podanych poniżej tolerancji:

- szerokość linii nie może być mniejsza od wymaganej i nie większa od niej niż 5 mm,
- długość linii nie może się różnić więcej niż 5 mm od wymaganej,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż + 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, cyfr i liter, rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż + 50 mm dla wymiaru długości.

#### **6.3.2. Ocena wyglądu zewnętrznego.**

Ocena wyglądu zewnętrznego polega na wizualnej ocenie równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii oraz równomierności rozłożenia kulek szklanych.

#### **6.3.3. Pomiar widzialności oznakowania w dzień.**

W uzasadnionym przypadku, na wniosek Inżyniera, Wykonawca przeprowadzi badanie widzialności oznakowania w dzień przez pomiar współczynnika luminacji, który nie może być mniejszy niż 0,55 dla farb białych, oraz badanie barwy wg pkt 2.

#### 6.3.4. Pomiar szorstkości.

W uzasadnionym przypadku, na wniosek Inżyniera, Wykonawca przeprowadzi pomiar szorstkości oznakowania poziomego przy użyciu wahadła angielskiego. Wskaźnik szorstkości nie może być mniejszy niż 50 jednostek SRT.

#### 6.3.5. Pomiar grubości wykonanego oznakowania.

Grubość oznakowania (podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni) nie może przekraczać 0,8 mm w przypadku materiałów do znakowania cienkowarstwowego (bez kulek szklanych) oraz wynosić od 0,9 do 5,0 mm w przypadku materiałów do znakowania grubowarstwowego.

#### 6.3.6. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań.

Wszystkie wyniki badań i pomiarów muszą zostać opracowane na odpowiednich formularzach (protokołach pomiaru) i podpisane przez przedstawicieli Wykonawcy i Inspektora Nadzoru. Dokumenty te sporządza się w dwóch egzemplarzach - oryginał dla Zamawiającego i kopia dla Wykonawcy.

Dopuszcza się wpisywanie uzyskanych wyników pomiarów i badań wykonywanych wg pkt. 6.2 do dziennika budowy (księgi obmiarów) - wpisy te wymagają każdorazowo potwierdzeń jw.

### 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 07.01.01. są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oznakowania poziomego jezdni materiałami grubowarstwowymi (masy termoplastyczne) – linie ciągłe dla D 07.01.01.31.,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oznakowania poziomego jezdni materiałami grubowarstwowymi (masy termoplastyczne) – linie przerywane dla D 07.01.01.32.,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oznakowania poziomego jezdni materiałami grubowarstwowymi (masy termoplastyczne) – linie na skrzyżowaniach i przejściach dla D 07.01.01.33.,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oznakowania poziomego jezdni materiałami grubowarstwowymi (masy termoplastyczne) – strzałki i inne symbole dla D 07.01.01.34.,
- szt. (sztuka) wykonania azylu (wysepki) dla pieszych dla D 07.01.01.62.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości zużytych materiałów.

Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawcą i Inżynierem. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca. Sporządzony przez Wykonawcę obmiar robót podlega akceptacji Inżyniera.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

### 8. Odbiór robót.

Odbiór robót poziomego oznakowania powinien będzie dokonywany wg SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” dla odbiorów ostatecznego i pogwarancyjnego.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca prowadzi na swój koszt i w terminie ustalonym przez Inżyniera. W takim przypadku termin odbioru ulegnie przesunięciu, a odbiór zostanie dokonany po ponownym pisemnym zgłoszeniu przez Wykonawcę gotowości do jego przeprowadzenia.

### 9. Podstawa płatności.

Płatność za wykonane roboty odbywa się na podstawie faktur wystawionych przez Wykonawcę w oparciu o protokoły odbiorów robót, według zasad podanych w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena obejmuje:

W zakresie oznakowania poziomego jezdni materiałami grubowarstwowymi (masy termoplastyczne) – linie ciągłe, przerywane, linie na skrzyżowaniach i przejściach, strzałki i inne symbole D 07.01.01.31., D 07.01.01.32., D 07.01.01.33., D 07.01.01.34.:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie nawierzchni,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię,
- uprzątnięcie terenu budowy.

W zakresie wykonania azylu (wysepki) dla pieszych:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,

- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie nawierzchni,
- montaż azylu (wysepki),
- uprzątnięcie terenu budowy.

#### **10. Przepisy związane.**

- [1] PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- [2] PN-O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.
- [3] DIN 67520 cz.3 Materiały retrorefleksyjne w bezpieczeństwie ruchu. Fotometryczna ocena, pomiary i charakterystyka materiałów retrorefleksyjnych.
- [4] NF P 98-606/1989 Pozioma sygnalizacja drogowa. Znakowanie jezdni. Retroodbitcie.
- [5] TRRL Road Note No. 27. Instrukcja używania przenośnego wahadła angielskiego SRT, 1969.
- [6] LCPC skala wzorców do oceny trwałości poziomego oznakowania, Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, Paris.
- [7] Instrukcja o znakach drogowych poziomych, Monitor Polski, załącznik do nru 8, poz. 61 z dnia 1 marca 1991 r.
- [8] System dopuszczania do stosowania materiałów i wyrobów do poziomego znakowania dróg, IBDiM-GDDP, 1994.
- [9] Tymczasowe Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg: wymagania. TWT-92/GDDP-1/6.
- [10] Tymczasowe Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg: badania materiałów cienkowarstwowych. TWT-93/GDDP-2/6.
- [11] Tymczasowe Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg: badania materiałów grubowarstwowych. TWT-93/GDDP-3/6.
- [12] Tymczasowe Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg: badania punktowych elementów odblaskowych. TWT-93/GDDP-4/6.
- [13] Tymczasowe Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg. Wykonywanie odcinków doświadczalnych. TWT-93/GDDP-5/6.
- [14] Warunkach Technicznych. Poziome Oznakowanie Dróg. POD-97 (IBDiM 1997, zeszyt nr 55).
- [15] Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym, Monitor Polski, załącznik do nru 24, poz. 61 z dnia 18 czerwca 1990 r.
- [16] Instrukcja o znakach drogowych poziomych. Załącznik do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (M.P. Nr 16, poz. 120)
- [17] Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU.

#### D 07.02.01. Oznakowanie pionowe.

D 07.02.01.41. Ustawienie słupków z rur stalowych dla znaków drogowych.

D 07.02.01.43. Ustawienie podpór o konstrukcji przestrzennej dla znaków drogowych.

D 07.02.01.44. Przymocowanie tarcz znaków drogowych odblaskowych do gotowych słupków.

D 07.02.01.46. Przymocowanie tablic znaków drogowych odblaskowych o pow. do 4,5 m<sup>2</sup> do gotowych słupków.

D 07.02.01.66. Ustawienie słupków przeszkodowych.

D 07.02.01.73. Ustawienie zapór drogowych.

#### Kod CPV:

**45233000-9** *Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.*

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pionowego oznakowania dróg, wykonywanego w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego dróg wg dokumentacji projektowej i obejmują:

- ustawienie słupków z rur stalowych dla znaków drogowych,
- ustawienie podpór o konstrukcji przestrzennej dla znaków drogowych,
- ustawienie konstrukcji bramowych pod tablice drogowskazowe,
- przymocowanie tarcz znaków drogowych odblaskowych do gotowych słupków,
- przymocowanie tablic znaków drogowych odblaskowych do gotowych słupków (podpór),
- ustawienie zapór drogowych U-14e.

Specyfikacja techniczna obejmuje również wykonanie robót j.w. w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi, których konieczność wykonania może wyniknąć w okresie 3 lat od udzielenia zamówienia (podpisania umowy w sprawie zamówienia publicznego).

### 1.4. Podstawowe określenia.

**Znak pionowy** - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczany na konstrukcji wsporczej,

**Tarcza znaku** - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium) - jako jednolita lub składana.

**Lico znaku** - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaskową lub nieodblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

**Konstrukcja wsporcza znaku** - słup (słupy), wysięgnik, wspornik, itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy znaku (śruby, zaciski, itp.).

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami postawionymi w niniejszej Specyfikacji i poleceniami nadzoru.

## 2. Materiały.

### 2.1. Wymagania ogólne.

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma polskiej normy (PN lub BN) musi posiadać dokument wydany przez IBDiM w Warszawie pt. „świadczenie dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym” a wszystkie wyroby - Certyfikat bezpieczeństwa “B”.

Nadzór nie dopuści do wbudowania materiałów, które nie będą miały "świadectwa dopuszczenia".

## **2.2. Materiały stosowane na fundamenty znaków.**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego "na mokro",
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania akceptowane przez nadzór.

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-88/B-06250, a stosowane pręty zbrojenia w fundamentach z betonu zbrojonego wymaganiom PN-63/B-06251.

## **2.3. Konstrukcje wsporcze.**

### **2.3.1. Charakterystyka.**

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedstawi do akceptacji nadzorowi propozycje konstrukcji dostosowanej do wymiarów znaków i tablic, składających się z:

- słupka pojedynczego lub słupków i elementów poziomych,
- łączników do mocowania elementów konstrukcji lub sposobu połączeń spawanych,
- połączenia konstrukcji wsporczej z fundamentem.

Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur lub kątowników względnie innych kształtowników, zaakceptowanych przez nadzór.

Konstrukcje wsporcze powinny być dodatkowo zabezpieczone matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej neutralnej) - takiej jaka została użyta do zabezpieczenia pozostałych elementów i tylnej strony tarczy znaku, o współczynniku luminacji 0,08 do 0,10 wg wzorca stanowiącego załącznik do "Instrukcji o znakach drogowych pionowych".

### **2.3.2. Wymagania dla rur.**

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-80/H-74219 [8], PN-84/H-74220 [9] lub innej normy zaakceptowanej przez nadzór.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowień 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.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna rury nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-89/H-84023/07 [14], PN-86/H-84018 [11], PN-75/H-84019 [12], PN-89/H-84030/02 [15] lub inne.

Rury powinny być zabezpieczone przed korozją np. przez ocynkowanie lub w inny sposób dający gwarancję ich trwałości i zaakceptowany przez nadzór pod warunkiem uzyskania odpowiedniego świadectwa do stosowania.

### **2.3.3. Wymagania dla kształtowników.**

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H-93010 [16]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak w przypadku wymagań dla rur.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzin, rozwarstwień i innych wad widocznych nieuzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-88/H-84020 [13] - tablica 3 lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy zamawiającym i wytwórcą.

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-78/m-69011.

### **2.3.4. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą.**

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej obowiązany jest do wydania gwarancji. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego, która powinna być jednolita dla całego znaku.

W przypadku słupów znaków pionowych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów mocujących - gwarancja może być wydana dla partii dostawy.

## **2.4. Tarcza znaku.**

### **2.4.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne.**

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica 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 okres trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

#### **2.4.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku.**

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także na życzenie odbiorcy udostępnić:

- instrukcję montażu znaku,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- instrukcję utrzymania znaku.

#### **2.4.3. Materiały do wykonania tarczy znaku.**

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku są:

- blacha stalowa,
- blacha aluminiowa lub ze stopów aluminium,
- inne materiały zaakceptowane przez nadzór, pod warunkiem uzyskania przez producenta "świadectwa dopuszczenia" lub aprobaty technicznej IBDiM.

#### **2.4.4. Tarcza znaku z blachy stalowej.**

Tarcza znaku z blachy stalowej grubości co najmniej 1,5 mm powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Dopuszcza się stosowanie innej metody zabezpieczenia antykorozyjnego gwarantującej wymaganą trwałość tarczy znaku, pod warunkiem uzyskania "świadectwa dopuszczenia" dla danej technologii.

Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych jedynie farbami antykorozyjnymi.

Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiedniej trwałości, nie mniejszej niż przewidywany okres użytkowania znaku.

Wytrzymałość dla tarczy znaku z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.

#### **2.4.5. Tarcza znaku z blachy aluminiowej.**

Blacha z aluminium lub jego stopów powinna być odporna na korozję w warunkach zasolenia.

Grubość stosowanej blachy powinna wynosić co najmniej:

- 2,0 mm - dla tarcz znaków wzmocnionych przetłoczeniami lub osadzonych w ramach,
- 3,0 mm dla tarcz płaskich.

Odśłonięte powierzchnie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi lub powłoką z tworzyw sztucznych.

Wytrzymałość dla tarcz z aluminium i jego stopów powinna wynosić co najmniej:

- 155 MPa - dla tarcz wzmocnionych przetłoczeniem lub osadzonych w ramach,
- 200 MPa - dla tarcz płaskich.

#### **2.4.6. Warunki wykonania tarczy znaku.**

Tarcza znaku powinna być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, wgnieceń i nierówności. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie) nie może wynosić więcej niż 0,5% największego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre, a pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych zniekształcenia krawędzi, muszą być usunięte. Korzystne jest krawędziowe zagięcie tarczy znaku na całym jej obwodzie.

Tarcze znaków drogowych składanych mogą być wykonane z modułowych kształtowników aluminiowych lub odpowiednio ukształtowanych segmentów stalowych. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów akceptowanych przez nadzór, pod warunkiem uzyskania odpowiedniego "świadectwa dopuszczenia". Szczeliny pomiędzy sąsiednimi segmentami znaku nie mogą być większe niż 0,8 mm.

### **2.5. Lica znaków.**

#### **2.5.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej.**

Minimalne wartości współczynnika luminacji barw i współczynnika odbicia powrotnego powinny odpowiadać wymaganiom określonym w TWT-94 [29] (Folia generacji II).

#### **2.5.2. Wymagania dotyczące barwy znaku.**

Współrzędne chromatyczności pól barwnych znaków drogowych powinny odpowiadać wymaganiom określonym w TWT-94 [29].



### **2.5.3. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego.**

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres deklarowanej jego trwałości. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii, zarówno na krawędziach jak i na powierzchni znaku. Niedopuszczalne jest również występowanie jakichkolwiek ognisk korozji.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odklejenie bez zniszczenia.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia powinny być uzgodnione z producentem folii.

Okres trwałości znaku powinien wynosić co najmniej 10 lat( dla folia II generacji).

Powierzchnia lica znaku powinna być gładka i równa, bez nierówności i pofałdowań. Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, mogące powstać przy nanoszeniu farby na powierzchnię odblaskową nie były większe niż:

- 0,5 mm dla znaków małych i średnich,
- 1 mm dla znaków dużych.

Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na powierzchnię odblaskową nie powinny być większe w każdym kierunku niż:

- 0,5 mm dla znaków małych i średnich,
- 1 mm dla znaków dużych.

Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni odblaskowej znaku.

W znakach nowych oraz w okresie gwarancji nie dopuszcza się występowania jakichkolwiek ognisk korozji.

Wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku powinna być taka, aby po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zagięcia poniżej 1 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Tylna strona tarczy znaku musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej neutralnej) o współczynniku luminacji 0,08 do 0,10 - wg wzorca stanowiącego załącznik do "Instrukcji o znakach drogowych pionowych" [26]. Grubość powłoki farby nie może być mniejsza niż 60 mikronów.

### **2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów.**

Stosowane materiały i elementy powinny być przechowywane w warunkach i w miejscu zapewniającym zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami niniejszej SST.

Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca.

## **3. Sprzęt.**

Sprzęt powinien być sprawny technicznie i bezpieczny w użyciu, dostosowany do rodzaju używanego materiału, warunków wykonania i rodzaju wykonywanego oznakowania oraz zapewniać właściwą jakość wykonania robót.

## **4. Transport.**

Za organizację i funkcjonowanie transportu odpowiada Wykonawca robót. Używane środki transportowe muszą być sprawne technicznie, bezpieczne w użyciu i gwarantować przewóz materiałów w sposób uniemożliwiający obniżenie ich jakości.

Materiały i gotowe elementy należy przewozić środkami transportowymi, zgodnie z prawem przewozowym, w opakowaniach handlowych, jeśli takie są wymagane, zabezpieczonych przed uszkodzeniem mechanicznym.

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Postanowienia ogólne.**

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywane oznakowanie pionowe, w tym w szczególności:

- organizację dostaw materiałowych,
- warunki atmosferyczne,
- wszystkie zagadnienia związane z organizacją ruchu na drodze podczas wykonywania robót.

Wszystkie prace należy prowadzić przy przestrzeganiu obowiązujących przepisów bhp.

### **5.2. Oznakowanie robót.**

Roboty związane z wykonywaniem (wymianą) pionowego oznakowania są przeważnie wykonywane

bez wstrzymywania ruchu, dlatego bardzo ważne jest poinformowanie użytkowników drogi o długości odcinka, na którym wykonywane jest pionowe oznakowanie oraz o konieczności przestrzegania zmiennych warunków ruchu. Oznakowanie powinno być zgodne z „Instrukcją oznakowania robót w pasie drogowym”.

Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka na którym wykonywane jest oznakowanie od chwili rozpoczęcia robót aż do oddania nawierzchni do ruchu bez ograniczeń odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

Komplet oznakowania powinien być ustawiony na ok. 1 godzinę przed rozpoczęciem robót. Należy tu zwrócić uwagę na konieczność przemieszczania oznakowania odcinka robót tak, aby nie był on zbyt długi.

### **5.3. Roboty przygotowawcze.**

Przed przystąpieniem do wykonania oznakowania 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 odtworzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaków powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

### **5.4. 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 dokumentacją projektową lub wskazaniem nadzoru.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było natychmiast przystąpić do wykonania w nich robót fundamentowych.

#### **5.4.1. Prefabrykaty betonowe.**

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu (wykopu) i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kłincem i dokładnie zagęścić, np. ubijakami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza.

#### **5.4.2. Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego.**

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znaki kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu „na mokro” lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z normą BN-72/8932-01 [25].

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem 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 do (+-)2 cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i ubytki 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 gruntu grubości ok. 20 cm z dokładnym zagęszczeniem każdej z nich.

### **5.5. Tolerancja ustawienia znaku pionowego.**

Konstrukcje wsporcze znaków (słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych) powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem nadzoru.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- dopuszczalna odchyłka od pionu - nie więcej niż 1%,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku - nie więcej niż 2 cm,
- odchyłka w odległości umieszczenia znaku od krawędzi jezdni, utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju - nie więcej niż 5 cm - przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z „Instrukcją o znakach drogowych pionowych”.

### **5.6. Wykonanie spawanych złączy elementów metalowych.**

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-78/M-69011.

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić 19-32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać 0,5 mm dla grubości spoiny do 6 mm i 1,0 mm dla spoiny o grubości powyżej 6 mm.

Odstęp w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami

nie powinien być większy niż 1 mm.

Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych wg PN-85/M-69775.

## **5.7. Konstrukcje wsporcze.**

### **5.7.1. 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 zapewniać możliwość łatwej naprawy po ewentualnym uszkodzeniu znaku.

### **5.7.2. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach.**

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazy tablicowe, tablice przeddrogowskazowe, tablice szlaku drogowego, tablice objazdów, itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach - odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadle do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd nie może być mniejsza niż 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między poszczególnymi słupami nie może być mniejsza niż podana powyżej.

### **5.7.3. Poziom górnej powierzchni fundamentu.**

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - požądane jest, aby górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego, itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu nie powinna być wyniesiona wyżej niż 0,15 m ponad powierzchnię terenu.

### **5.7.4. Barwa konstrukcji wsporczej.**

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych powinny mieć barwę ciemno-szarą nieodblaskową (szarą neutralną). Zabrania się stosowanie pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to przewidziane i 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.

Na drogach i obszarach, gdzie występują częste przypadki dewastacji i kradzieży znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane (np. przez stosowanie nietypowych łączników).

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z elementów lub segmentów 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 musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim rysunku, symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenie treści znaku.

Trwałość znaku nie może być mniejsza niż podana w pkt 2.5.3. niniejszej SST i musi być określona przez jego producenta - wykonawcę.

## **5.10. Tabliczka znamionowa znaku.**

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z:

- nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- datą produkcji,
- oznaczeniem, dotyczącym materiału lica znaku,
- datą ustawienia znaku.

Zaleca się, aby tabliczka znamionowa konstrukcji wsporczej zawierała również miesiąc i rok wymaganego przeglądu technicznego.

Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Badania, pomiary i kontrole związane z wykonywaniem pionowego oznakowania powinny być wykonywane w następujących fazach:

- a) badania i kontrole przed przystąpieniem do wykonania robót,
- b) badania, pomiary i kontrole wykonywane podczas prowadzenia robót,
- c) badania i pomiary wykonywane po zakończeniu robót.

Badania i pomiary wykonuje laboratorium Wykonawcy lub na jego zlecenie laboratorium niezależne.

W przypadku wystąpienia wątpliwości Inżynier może zażądać dodatkowych badań sprawdzających, których koszt w przypadku stwierdzenia niezgodności z założonymi wymaganiami ponosi w całości Wykonawca robót.

### **6.1. Badania i kontrole przed przystąpieniem do wykonywania robót.**

Przed przystąpieniem do wykonania robót należy sprawdzić czy wykonane elementy oznakowania dostarczone przez producenta, przeznaczone do wbudowania, są zgodne z wymaganiami niniejszej SST i zatwierdzonym projektem organizacji ruchu.

Badaniom sprawdzającym podlegają również materiały stosowane do wykonania robót fundamentowych.

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych "na mokro". Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, nadzór może zwolnić go z potrzeby wykonania pełnych badań materiałów dla tych robót.

### **6.2. Badania i kontrole w czasie wykonywania poziomego oznakowania.**

#### **6.2.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót.**

Wszystkie materiały dostarczone na budowę ze "świadectwem dopuszczenia do stosowania" i z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce (laboratorium) wykonanie badań sprawdzających zgodnie z wymaganiami niniejszej SST.

#### **6.2.2. Kontrole w czasie wykonywania robót.**

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z p. 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych,

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów konstrukcji wsporczych:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (10-20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu 2-4 krotnym; do pomiaru spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-79/M-06515 [18],
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.2.5. powinny być naprawione powtórным spawaniem.

### **6.3. Badania i pomiary po wykonaniu poziomego oznakowania.**

Po wykonaniu (wymianie) oznakowania pionowego należy sprawdzić:

- zgodność wykonanego oznakowania z projektem organizacji ruchu (dokumentacją projektową).
- prawidłowość umieszczenia znaków i sposób ich wbudowania.

#### **6.4. Badania i pomiary odbiorcze.**

Badania i pomiary wymienione w pkt 6.1. i 6.2. wykonuje Wykonawca (laboratorium Wykonawcy) lub na jego zlecenie laboratorium niezależne. Badania te powinny być wykonane przed zgłoszeniem robót do

odbioru, a ich wyniki wpisane do dziennika budowy lub dziennika laboratoryjnego i potwierdzone przez Inżyniera.

Badania i pomiary wymienione w pkt 6.3. wykonuje Inżynier wspólnie z Wykonawcą, w obecności osoby upoważnionej (wyznaczonej) przez Zamawiającego do odbioru robót, po ich wykonaniu i pisemnym zgłoszeniu robót do odbioru.

## **7. Obmiar robót.**

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 07.02.01 są:

- szt. (sztuka) ustawienia słupków z rur stalowych dla znaków drogowych dla D 07.02.01.41.,
  - szt. (sztuka) ustawienia podpór o konstrukcji przestrzennej dla znaków drogowych dla D 07.02.01.43.,
  - szt. (sztuka) przymocowania tablic znaków drogowych odblaskowych o pow. do 4,5 m<sup>2</sup> do gotowych słupków dla D 07.02.01.44.,
  - szt. (sztuka) przymocowania tablic znaków drogowych odblaskowych o pow. do 4,5 m<sup>2</sup> do gotowych słupków dla D 07.02.01.46.,
  - szt. (sztuka) ustawienia słupków przeszkodowych dla D 07.02.01.66.,
  - m (metr) ustawienia zapór drogowych dla D 07.02.01.73.
- Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

Odbiór robót pionowego oznakowania powinien być dokonany w dwóch etapach:

1. odbiór ostateczny - po wykonaniu całości zadania, zgodnie z umową,
2. odbiór pogwarancyjny - po upływie okresu gwarancyjnego.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca prowadzi na swój koszt i w terminie ustalonym odpowiednio przez Inżyniera. W takim przypadku termin odbioru ulegnie przesunięciu, a odbiór zostanie dokonany po ponownym pisemnym zgłoszeniu przez Wykonawcę gotowości do jego przeprowadzenia.

### **8.1. Odbiór ostateczny.**

Podstawą dokonania oceny jakości i odbioru wykonanego pionowego oznakowania powinny być następujące dane i dokumenty:

- wyniki badań materiałów,
  - wyniki badań testujących sprzęt,
  - wyniki badań i pomiarów sprawdzających prowadzonych przed wykonaniem robót wg p.6.1.,
  - wyniki badań i pomiarów prowadzonych w czasie wykonywania robót wg p.6.2, zarejestrowane w dzienniku budowy lub protokołach badań i pomiarów,
  - wyniki badań i oceny dokonanych po wykonaniu robót wg p.6.3,
- inne dokumenty, oceny i opinie sporządzone przez Inżyniera, dotyczące przestrzegania wymagań niniejszej ST oraz wydanych poleceń i ustaleń.

Odbiór ostateczny dokonywany jest po wykonaniu całości zadania, zgodnie z umową, na podstawie kompletu wyników badań, szczegółowej oceny wizualnej wyglądu oznakowania dokonanej przez odbierającego przy udziale Wykonawcy i Inżyniera, zgodnie z pkt. 6.4., w terminie 30 dni od dnia pisemnego zgłoszenia przez Wykonawcę zakończenia robót dla danego zadania, wraz z kompletem dokumentów.

### **8.2. Odbiór pogwarancyjny.**

Odbiór pogwarancyjny powinien być dokonany po upływie okresu gwarancyjnego podanego w Umowie, licząc od dnia następnego po dokonaniu odbioru końcowego, wykonanego pionowego oznakowania na podstawie szczegółowej oceny wizualnej jego wyglądu zewnętrznego dokonanej przez odbierającego przy udziale Wykonawcy i Inżyniera, zgodnie z pkt 6.3. w terminie 14 dni od dnia zakończenia okresu gwarancyjnego.

## **9. Podstawa płatności.**

Płatność za wykonane roboty odbywa się na podstawie faktur wystawionych przez Wykonawcę w oparciu o protokoły odbioru, według zasad podanych w SST DM 00.00.00.

Cena wykonanych robót obejmuje:

W zakresie ustawienia słupków z rur stalowych oraz podpór o konstrukcji przestrzennej dla znaków drogowych D 07.02.01.41., D 07.02.01.43.:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót (w tym demontaż istniejącego oznakowania),
- zakupienie, przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- roboty przygotowawcze (w tym wykonanie dołów i fundamentów),

- ustawienie konstrukcji wsporczych i osadzenie słupków z wypełnieniem otworu,
- przeprowadzenie badań kontrolnych,
- uporządkowanie terenu robót.

W zakresie przymocowania tarcz oraz tablic znaków drogowych odblaskowych do gotowych słupków  
D 07.02.01.44., D 07.02.01.46.:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót (w tym demontaż istniejącego oznakowania),
- zakupienie, przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- zamocowanie tarcz oraz tablic znaków drogowych zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST,
- uporządkowanie terenu robót.

W zakresie ustawienia słupków przeszkodowych D 07.02.01.66.:

- roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- zakupienie, przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- ustawienie słupków przeszkodowych,
- uporządkowanie terenu robót.

W zakresie ustawienia zapór drogowych D 07.02.01.73.:

- roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- zakupienie, przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- ustawienie zapór drogowych zU-14e
- uporządkowanie terenu robót.

## **10. Przepisy związane.**

### **10.1. Normy.**

- [1] PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
- [2] PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- [3] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [4] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [5] PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- [6] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
- [7] PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
- [8] PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania.
- [9] PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
- [10] PN-77/H-82200 Cynk.
- [11] PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
- [12] PN-75/H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- [13] PN-88/H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- [14] PN-81/H-84023/07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury.
- [15] PN-89/H-84030/02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki.
- [16] PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
- [17] PN-84/H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.
- [18] PN-79/M-06515 Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych.
- [19] PN-78/M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania.
- [20] PN-91/M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
- [21] PN-85/M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
- [22] BN-89/1076/02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania.
- [23] BN-82/4131-03 Spawalnictwo. Pręty i elektrody za stopów staliowych i pręty z żeliw wysokochromowych do napawania.
- [24] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [25] BN-72/8932-01 Roboty ziemne. Budowle drogowe i kolejowe.

### **10.2. Inne dokumenty.**

- [26] Instrukcja o znakach drogowych pionowych, Monitor Polski, załącznik do nr 8, poz. 61 z dnia 1 marca 1991 r.
- [27] Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 11 stycznia 1993 r w sprawie znaków i sygnałów drogowych.
- [28] System dopuszczania do stosowania pionowych znaków drogowych (Opracowanie Transprojekt -

- Warszawa, 1994 r. Projekt),
- [29] Tymczasowe Warunki Techniczne. Znaki drogowe pionowe. Wymagania Techniczne. TWT-94 Opracowanie - Transprojekt.
  - [30] Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym, Monitor Polski, załącznik do numeru 24, poz. 61 z dnia 18 czerwca 1990 r.
  - [31] Instrukcja o drogowej sygnalizacji świetlnej. Załącznik nr 2 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dn. 6 czerwca 1990 r. (poz. 184).

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU.

#### D 07.04.01. Bariery ochronne betonowe pełne.

D 07.04.01.11 Ustawienie barier ochronnych betonowych (New Jersey).

#### Kod CPV:

45233000-9 *Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.*

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawianiem barier ochronnych betonowych pełnych, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna 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 specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem barier ochronnych betonowych pełnych na drogach, z wyłączeniem barier na obiektach mostowych.

Niniejsza SST określa wymagania dla barier ochronnych betonowych pełnych ustawianych z elementów prefabrykowanych, sprowadzanych z wytwórni.

Kształt bariery ochronnej betonowej pełnej powinien być zgodny z ustaleniami WSDBO [36].

Zasady lokalizacji barier ochronnych betonowych pełnych powinny być zgodne z zaleceniami WSDBO [36] dokumentacją projektową.

Specyfikacja techniczna obejmuje również wykonanie robót j.w. w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi, których konieczność wykonania może wyniknąć w okresie 3 lat od udzielenia zamówienia (podpisania umowy w sprawie zamówienia publicznego).

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

**1.4.2.** Bariera ochronna betonowa - bariera ochronna wykonana z betonu; może być wykonana jako bariera pełna lub jako bariera belkowa (w której połączenie belek ze sobą i ze słupkami zapewnia pełną współpracę konstrukcji).

**1.4.3.** Bariera ochronna betonowa pełna - bariera ochronna wykonana z betonu jako konstrukcja pełna (ciągła), o określonym kształcie, która może być ustawiana z elementów prefabrykowanych.

**1.4.4.** Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

**1.4.5.** Bariera dzieląca - bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię.

**1.4.6.** Bariera osłonowa - bariera ochronna umieszczona między jezdnią a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

**1.4.7.** 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.

### 1.5. 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



## **2.2. Materiały dla bariery z elementów prefabrykowanych**

Kształt i wymiary przekroju poprzecznego betonowych elementów prefabrykowanych bariery ochronnej powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Dostarczone elementy muszą posiadać dokument dopuszczający do ich stosowania.

Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny być określone w dokumencie dopuszczającym do ich stosowania, instrukcji producenta lub odpowiadać wartościom tolerancji dla klasy dokładności „5” wg PN-B-02356 [1].

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w BN-80/6775-03.01 [33].

Dostarczane prefabrykaty powinny obejmować zestaw niezbędny do zmontowania kompletnej bariery, zawierający elementy środkowe oraz elementy skrajne zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST.

## **2.3. Materiały odblaskowe**

Materiały odblaskowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera.

Materiały odblaskowe powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

## **2.5. Składowanie materiałów**

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby drobne frakcje kruszywa były chronione za pomocą plandek lub zadaszeń. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

Elementy barier powinny być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z ustaleniami BN-88/6731-08 [31].

Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

## **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 wykonania bariery z elementów prefabrykowanych**

Wykonawca przystępujący do wykonania bariery z elementów prefabrykowanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- samochodów do transportu prefabrykatów,
- żurawi samochodowych,
- ew. specjalnych zestawów transportowych z dźwigiem do montażu prefabrykatów itp.

## **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 materiałów do budowy bariery**

Kruszywo do betonu można przewozić dowolnym środkiem transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem. Sposób załadunku i rozładunku środków transportowych należy dostosować do wytrzymałości kruszywa, aby nie dopuścić do obtłukiwania krawędzi. Sposoby zabezpieczania wyrobów kamiennych podczas transportu powinny odpowiadać BN-67/6747-14 [32].

Elementy prefabrykowane barier mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi w liczbie sztuk nieprzekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Rozmieszczenie elementów na środku transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładach drewnianych o przekroju co najmniej 10 x 5 cm z odstępami pomiędzy elementami umożliwiającymi rozładunek.

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

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08 [31].

Mieszankę betonową należy przewozić zgodnie z postanowieniami PN-B-06251 [5].

## **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. Podłoże pod barierę**

W zależności od lokalizacji zgodnie z dokumentacją projektową podłoże pod barierę może stanowić:

- ława betonowa wg SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”, lub ława z kruszywa łamanego wg SST D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”
- istniejąca warstwa ścieralna lub podbudowa nawierzchni.

Nierówności podłoża pod barierę nie mogą przekraczać  $\pm 4$  mm na długości 4 m.

### **5.3. Bariera z elementów prefabrykowanych**

Barierę z elementów prefabrykowanych należy ustawiać na przygotowanym podłożu w miejscu określonym przez dokumentację projektową.

Montaż bariery powinien być wykonany przez przeszkolony personel Wykonawcy.

Montaż bariery musi przebiegać według instrukcji montażu producenta bariery, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- stosowanie właściwego typu prefabrykatów przy montażu (dot. wysokości gotowego elementu),
- połączenie sąsiednich elementów w sposób trwały przewidziany dla dostarczonych odcinków bariery (np. systemem pióro-wpust, jarzmem w koronie bariery, pętlami stalowymi z prętami, itp.), przy czym boczna powierzchnia bariery w miejscu złączenia nie może wykazywać większych nierówności,
- uwzględnienie ew. ukośnych odcinków początkowych i końcowych bariery z doбором długości tych elementów, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej lub SST,
- zachowanie wymaganej wysokości korony bariery nad sąsiadującą powierzchnią (warstwą ścieralną nawierzchni, powierzchnią pasa dzielącego),
- ew. uwzględnienie segmentów bariery o nietypowej długości,
- ew. ustawienie w określonych miejscach nietypowych segmentów bariery, np. z otworami na umieszczenie słupków znaków drogowych, latarni itp.

### **5.4. Dodatkowe wyposażenie bariery**

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje dodatkowe wyposażenie bariery, np. w elementy stalowe lub z tworzyw sztucznych ogrodzenia, osłon przeciwoślnieńowych, bariery stalowych itp. to powinny one odpowiadać wymaganiom określonym w innych SST lub innych materiałach.

### **5.5. Umocowanie elementów odblaskowych**

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- a) czerwone - po prawej stronie jezdni,
- b) białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinna być zgodna z ustaleniami WSDBO [36]. Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zabezpieczając antykorozyjnie ich części metalowe.

## **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 wykonania bariery z elementów prefabrykowanych**

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji aprobatę techniczną na elementy bariery z prefabrykatów betonowych, wydaną przez uprawnioną jednostkę.

#### **6.2.2. Badania w czasie wykonywania robót**

Kontrola wykonania montażu bariery z elementów prefabrykowanych powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji montażu dostarczonej przez producenta lub aprobatę techniczną.

Kontrola montażu bariery powinna uwzględniać sprawdzenie:

- zastosowania właściwego typu prefabrykatów z uwzględnieniem ukośnych odcinków początkowych i końcowych, segmentów o nietypowej długości oraz ew. nietypowych segmentów, np. z otworami,
- połączenia sąsiednich segmentów w sposób przewidziany w instrukcji montażu lub aprobacie technicznej,

- poziomu korony bariery zgodnie z dokumentacją projektową.

### 6.3. Kontrola dodatkowego wyposażenia i elementów odblaskowych

Należy przeprowadzić sprawdzenie:

- wykonania dodatkowego wyposażenia bariery zgodnie z zaleceniami dokumentacji projektowej,
- umieszczenia elementów odblaskowych w odległościach zgodnych z ustaleniami WSDBO [36] i przymocowania ich do korpusu bariery w sposób trwały.

## 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

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 07.04.01 są:

- m (metr) ustawienia barier ochronnych betonowych (New Jersey) dla D 07.04.01.11.

## 8. Odbiór 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 Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena obejmuje:

W zakresie ustawienia barier ochronnych betonowych (New Jersey) D 07.04.01.11.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża pod barierę,
- wykonanie bariery zmontowanej z elementów prefabrykowanych,
- ew. wykonanie dodatkowego wyposażenia bariery,
- umocowanie elementów odblaskowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 1.  | PN-B-02356    | Tolerancja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu  |
| 2.  | PN-B-03010    | Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie   |
| 3.  | PN-B-03264    | Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie  |
| 4.  | PN-B-06250    | Beton zwykły   |
| 5.  | PN-B-06251    | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne  |
| 6.  | PN-B-06261    | Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie                                   |
| 7.  | PN-B-06262    | Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka SCHMIDTA typu N |
| 8.  | PN-B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu   |
| 9.  | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych   |
| 10. | PN-B-06714-13 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych   |
| 11. | PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn   |
| 12. | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego  |
| 13. | PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości  |

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 14. | PN-B-06714-34    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej   |
| 15. | PN-EN 197-1:2002 | Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku                                  |
| 16. | PN-B-24622       | Roztwór asfaltowy do gruntowania   |
| 17. | PN-B-23010       | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia   |
| 18. | PN-B-32250       | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 19. | PN-D-95017       | Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania  |
| 20. | PN-D-96000       | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia   |
| 21. | PN-D-96002       | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia   |
| 22. | PN-M-82010       | Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych   |
| 23. | PN-M-82101       | Śruby ze łbem sześciokątnym  |
| 24. | PN-M-82121       | Śruby ze łbem kwadratowym  |
| 25. | PN-M-82503       | Wkręty do drewna ze łbem stożkowym   |
| 26. | PN-M-82505       | Wkręty do drewna ze łbem kulistym  |
| 27. | PN-S-96015       | Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego   |
| 28. | PN-EN 196-3      | Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości  |
| 29. | PN-EN 196-6      | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia   |
| 30. | BN-87/5028-12    | Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym  |
| 31. | BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 32. | BN-67/6747-14    | Sposoby zabezpieczania wyrobów kamiennych podczas transportu   |
| 33. | BN-80/6775-03.01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 34. | BN-69/7122-11    | Płyty pilśniowe z drewna   |
| 35. | BN-73/9081-02    | Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z betonu kruszywowego. Wymagania i badania                                      |

## 10.2. Inne dokumenty

36. Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych, GDDP, maj 1994.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU.

#### D 07.05.01. Bariery ochronne stalowe.

D 07.05.01.12 Ustawienie barier ochronnych stalowych jednostronnych – przekładkowych (SP-06/4, SP-06/2, SP-09/4, SP-09/2).

D 07.05.01.21 Wykonanie betonowych fundamentów słupków bariery.

D 07.05.01.22 Ustawienie barier ochronnych stal. dwustronnych – przekładkowych (SP-10/4).

**Kod CPV:**

**45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drogowych barier ochronnych stalowych, wykonywanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem barier ochronnych na drodze.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**Bariera ochronna** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu zapobieżenia wjechaniu pojazdu z korony drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczeniu kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

**Stalowa bariera ochronna** - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.

**Bariera skrajna** - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego.

**Bariera osłonowa** - bariera umieszczona między jezdnią, a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 1.5.

## 2. Materiały.

### 2.1. Materiały do wykonania bariery.

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

Stalowa bariera ochronna ocynkowana:

- przekładkowa typu SP-06/4.  
Elementy bariery:
  1. Słupek drogowy dwuteowy 140 - dł. 1900 mm.
  2. Prowadnica typu B - dł. czynna 4,00 m.
  3. Pas profilowy - dł. czynna 4,00 m.
  4. Przekładka ceowa 120.
  5. Wspornik typu B.
  6. Śruby mocujące z podkładkami i nakrętkami.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [2]. Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania 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 słupków powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 [1] - tablica 1.

Tablica 1. Podstawowe własności kształtowników słupków, według PN-H-84020 [1]

Stal	Granica plastyczności minimum	Wytrzymałość na rozciąganie
St3W	195 MPa	od 340 do 490 MPa
St4W	225 MPa	od 400 do 550 MPa

Wybór producenta powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje barier na które wydano aprobatę techniczną. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

Dodatkowe wymagania stawiane elementom stalowym, oraz materiałom do wykonania elementów betonowych (fundamentów) podano w OST D 07.05.01. pkt 2

## 2.2. Materiały do wykonania fundamentów betonowanych „na mokro”.

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z mieszanki betonowej.

Klasa betonu powinna być B20. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5 i spełniać wymagania PN-B-19701. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z ustaleniami podanymi w BN-88/6731-08.

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinno spełniać wymagania PN-B-06712.

Woda powinna być „odmiany 1” i spełniać wymagania PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane jeśli przewidują to dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-B-06250. Domieszki powinny spełniać wymagania PN-B-23010.

Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251. Stal dostarczona na budowę powinna być zaopatrzona w zaświadczenie (atest) stwierdzające jej gatunek. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać postanowieniom PN-B-03264.

## 3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- urządzeń wbijających lub wibromłotów do pograżania słupków w grunt.

## 4. Transport.

Materiały (półfabrykaty) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem, przesunięciem oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi.

## 5. Wykonanie.

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.  
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą montowane i zabezpieczane bariery ochronne stalowe.

## **5.2. Roboty przygotowawcze.**

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- wywiercić otwory w nawierzchni w punktach lokalizacji słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery (wysokość bariery powinna wynosić 0,75 m od powierzchni, na której podczas kolizji znajduje się koło samochodu),
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.

## **5.3. Osadzenie słupków.**

**Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt.**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

- sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
- rodzaj sprzętu, wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący urządzeń wbijających (np. młotów, bab, kafarów) ręcznych lub mechanicznych względnie wibromłotów pograżających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie uderowe.

**Słupki osadzane w fundamencie betonowym.**

W przypadku osadzenia słupków w fundamencie betonowym należy wykonać:

- otwór w gruncie, np. wiertnicą,
- wypełnienie otworu w gruncie fundamentem betonowym, mieszanką betonową na mokro bądź słupkiem prefabrykowanym,
- zainstalowanie w fundamencie betonowym, jeśli przewiduje to instrukcja producenta, gniazda stalowego jako elementu mocującego słupek i ułatwiającego wyjmowanie go;

Tolerancje osadzenia słupków:

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi  $\pm 11$  mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi  $\pm 6$  mm.

## **5.4. Montaż bariery.**

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odbłaskowe:

- czerwone - po prawej stronie jezdni,
- białe - po lewej stronie jezdni.

Montaż w sposób nie deformujący elementów oraz nie powodujący uszkodzenia antykorozyjnego.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odbłaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO [15].

## **6. Kontrola jakości robót.**

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- atest (aprobatę techniczną) na konstrukcję drogowej bariery ochronnej,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały (kształtowniki stalowe), do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN.

## 6.2. Badania w czasie wykonywania robót.

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
- c) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- d) prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5,
- e) poprawność umieszczenia elementów odbłaskowych, zgodnie z punktem 5 i w odległościach ustalonych w WSDBO [15].

## 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 07.05.01. są:

- m (metr) ustawienia barier ochronnych stalowych jednostronnych – przekładkowych (SP-06/4, SP-06/2, SP-09/4, SP-09/2) dla D 07.05.01.12.,
- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonania betonowych fundamentów słupków bariery dla D 07.05.01.21.,
- m (metr) ustawienia barier ochronnych stal. Dwustronnych – przekładkowych (SP-10/4) dla D 07.05.01.22.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w wyznaczonym terminie.

Odbiorom częściowym podlegają:

- gotowe elementy stalowe,
- zamocowanie barier ochronnych.

## 9. Podstawa płatności.

Cena obejmuje:

W zakresie ustawienia barier ochronnych stalowych jednostronnych oraz dwustronnych D 07.05.01.12., D 07.05.01.22.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- osadzenie słupków bariery,
- montaż bariery z umocowaniem elementów odbłaskowych itp.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

W zakresie wykonania betonowych fundamentów słupków bariery D 07.05.01.21.:

- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie fundamentów betonowych pod słupki bariery,
- uporządkowanie terenu.

## 10. Przepisy związane.

- [1] PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- [2] PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
- [3] PN-H-93403 Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary.
- [4] PN-H-93407 Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco.
- [5] PN-H-93419 Stal. Dwuteowniki równoległosienne IPE walcowane na gorąco.



- [6] PN-H-93460-03 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o Rm do 490 MPa.
- [7] PN-H-93460-07 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Zetowniki ze stali węglowej zwykłej jakości o Rm do 490 MPa.
- [8] PN-H-93461-15 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B.
- [9] PN-H-93461-18 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Ceowniki półzamknięte prostokątne.
- [10] PN-H-93461-28 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne.
- [11] PN-M-82010 Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych.
- [12] PN-M-82101 Śruby ze łbem sześciokątnym.
- [13] PN-M-82121 Śruby ze łbem kwadratowym.
- [14] BN-73/0658-01 Rury stalowe profilowe ciągnione na zimno. Wymiary.
- [15] „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych” Załącznik nr 1 do zarządzenia nr 16/94 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 5 października 1994 r. Warszawa, 1994 r.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCH.

#### D 07.06.01. Ogrodzenia dróg.

D 07.06.01.11. Ustawienie ogrodzenia z siatki metalowej (plecionej).

D 07.06.01.21. Ustawienie furtek.

D 07.06.01.22. Ustawienie bram.

#### Kod CPV:

**45233000-9** *Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.*

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ogrodzenia z siatki metalowej związanego z budową drogi, wykonywanego w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem:

- ogrodzenia z siatki metalowej plecionej ślimakowej na linkach stalowych, wysokości  $h = 160$  cm, ze słupkami z rur stalowych i kompletnymi bramami lub furtkami,

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami zamieszczonymi w D 00.00.00. Wymagania ogólne.

**Ogrodzenie** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu, stosowane w celu zapobiegania przed przekraczaniem przez pieszych granic obiektu drogowego.

**Siatka metalowa** - siatka wykonana z drutu, pleciona, zgrzewana, skręcana oraz kombinowana, o różnych wielkościach oczek.

**Siatka pleciona ślimakowa** - siatka o oczkach kwadratowych, pleciona z płaskich spiral wykonanych z drutu okrągłego.

**Stalowa linka usztywniająca** - równomiernie skręcone splotki z drutu okrągłego, tworzące linę stalową.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podane są w SST D 00.00.00. Wymagania ogólne.

## 2. Materiały.

### 2.1. Metalowa siatka pleciona ślimakowa.

Długość dostarczanej przez producenta siatki, zwiniętej w rolkę, powinna wynosić od 10 do 25 m. Odchyłki długości nie powinny przekraczać  $\pm 0,1$  m dla wielkości boku oczka 30 oraz  $\pm 0,2$  m dla siatek wielkości boku oczka od 40 do 70.

Powierzchnia siatki powinna być gładka, bez załamań, wybrzuszeń i wgnieceń. Spirala powinna być wykonana z jednego odcinka drutu. Splecenie siatki powinno być przeprowadzone przez połączenie spirali wszystkimi zwojami. Końce spirali z obydwu stron powinny być równo obcięte w odległości co najmniej 30% wymiaru boku oczka.

Siatki w rolkach należy przechowywać w pozycji pionowej w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco.

Drut w siatce powinien być okrągły, cynkowany. Najmniejsza nominalna średnica drutu w siatce

powinna wynosić 3 mm. Dopuszcza się pokrywanie drutu innymi powłokami, pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera. Wytrzymałość drutu na rozciąganie powinna wynosić co najmniej 588 MPa (dopuszcza się wytrzymałość od 412 do 588 MPa pod warunkiem akceptacji przez Inżyniera).

Dopuszcza się inne rodzaje siatek, np. siatkę zwijaną z drutu, siatkę o splocie tkackim, siatkę jednolitą z ciętej blachy stalowej, siatkę zgrzewaną, siatkę skręcaną z różnymi kształtami oczek, siatkę w ramach stalowych itp., pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

## **2.2. Słupki z rur stalowych.**

Słupki metalowe ogrodzenia można wykonać z ocynkowanych rur okrągłych.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawalcowań 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 prostopadłe do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o:

- długościach dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką + 10 mm,
- długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadstatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A).

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym ze składającym zamówienie. Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8 mm i większych i grubości ścianek 3,2 mm i większych) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

Dopuszcza się inne rodzaje słupków, np. z rur o kształcie kwadratowym lub prostokątnym względnie z kształtowników (kątowników, ceowników, dwuteowników) pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

## **2.3. Kształtowniki stalowe.**

Do wykonania ogrodzenia (bram i furtek) przewiduje się zastosowanie zgodnie z Dokumentacją Projektową typowego ogrodzenia z siatki w ramach z kątownika wg KPED 03.04. oraz bram i furtek wg KPED 03.06.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [18]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania 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 prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rżadzin, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne wg PN-H-84020 lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy składającym zamówienie a dostawcą.

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach, z tym, że kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

## **2.4. Stalowe liny usztywniające ogrodzenie.**

Druty w splocie liny powinny do siebie ściśle przylegać, być równo naciągnięte, nie powinny krzyżować się w poszczególnych warstwach. Nie powinno być drutów luźnych. Końce drutów powinny być łączone przez zgrzewanie doczołowe lub lutowanie mosiądzem. Miejsca łączenia przez lutowanie lub zgrzewanie nie powinny być kruche i nie powinny posiadać zgrubień i ścienień. Odległość między poszczególnymi miejscami łączenia drutów zwijanych w jednej operacji nie powinna być mniejsza niż 500-krotna średnica splotki.

## **2.5. Łączniki metalowe do mocowania elementów ogrodzenia.**

Wszystkie drobne ocynkowane łączniki metalowe przewidziane do mocowania między sobą elementów ogrodzenia jak śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w

zależności od wielkości i masy wyrobów.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić w warunkach użytkowania: a) umiarkowanych 8  $\mu\text{m}$ , b) ciężkich - 12  $\mu\text{m}$ .

## **2.6. Materiały do wykonania fundamentów betonowanych „na mokro”.**

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z mieszanki betonowej.

Klasa betonu powinna być B20. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5 i spełniać wymagania PN-B-19701. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z ustaleniami podanymi w BN-88/6731-08.

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinno spełniać wymagania PN-B-06712.

Woda powinna być „odmiany 1” i spełniać wymagania PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane jeśli przewidują to dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-B-06250. Domieszki powinny spełniać wymagania PN-B-23010.

Pręty zbrojenia mogą być stosowane jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251. Stal dostarczona na budowę powinna być zaopatrzona w zaświadczenie (atest) stwierdzające jej gatunek. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać postanowieniom PN-B-03264.

## **2.7. Materiały do malowania ogrodzenia.**

Do malowania można stosować farby ogólnego stosowania przeznaczone do użytku zewnętrznego, dobrej jakości, zaakceptowane przez Inżyniera, z nie przekroczonym okresem gwarancji, jako:

- farby do gruntowania przeciwrdzewnego (farby i lakiery przeciwkorozyjne),
- farby nawierzchniowe (np. lakiery, emalie, wyroby ftalowe, ftalowo-styrenowe, akrylowe itp.),
- rozcieńczalniki, zalecone przez producenta stosowanej farby.

## **3. Sprzęt.**

Ustawienie ogrodzenia wykonuje się w zasadzie ręcznie, przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego, jak: szpadle, drągi stalowe, młotki, obcęgi, wyciągarki do napinania linek i siatki, itp.

Przy przewożeniu, załadunku, wyładunku i wykonywaniu ogrodzenia można stosować: środki transportu, żurawie samochodowe, małe betoniarki przewożne do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”, przewożne zbiorniki do wody, itp., pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

## **4. Transport.**

Materiały do wykonania ogrodzenia można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami mechanicznymi, zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i wpływami atmosferycznymi.

Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie pokrycia malarskiego przed uszkodzeniem w przypadku, gdy zostało ono wykonane poza terenem budowy.

## **5. Wykonanie robót.**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie montowane i zabezpieczane ogrodzenie.

### **5.1. Roboty przygotowawcze.**

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

- ustalić lokalizację terenu robót,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg itd.,
- wytyczyć trasę ogrodzenia w terenie,

- przedstawić, do akceptacji Inżyniera, zakres robót wykonywanych bezpośrednio na placu budowy i na zapleczu.

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

## **5.2. Wykonanie dołów pod słupki.**

Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość od 0,8 do 1,2 m.

Najpierw należy wykonać doły pod słupki narożne, bramowe i na załamaniach ogrodzenia, a następnie dokonać podziału odcinków prostych na mniejsze odległości: dla siatki po od 3 do 6 m, z tym, że przy wysokości siatki przekraczającej 2,2 m - po ok. 2 m i w takich odległościach wykonać doły pod słupki pośrednie.

Należy dążyć, aby odległości między słupkami pośrednimi były jednakowe we wszystkich odcinkach ogrodzenia.

## **5.3. Wykonanie fundamentów betonowych pod słupki.**

Słupki mogą być osadzone w betonie ułożonym w dołku albo oprawione w bloczki betonowe formowane na terenie budowy i dostarczane do miejsca budowy ogrodzenia. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, słupki betonowe mogą być obłożone kamieniami lub gruzem i przysypane ziemią.

Słupkę należy wstawić w gotowy wykop i napełnić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2.2.6. Do czasu stwardnienia betonu słupkę należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonywany „na mokro”, w którym osadzono słupkę, można wykorzystywać do dalszych prac (np. napinania siatki) co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10°C - po 14 dniach.

## **5.4. Ustawienie słupków.**

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii ogrodzenia, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Słupki z rur powinny mieć zaspawany górny otwór rury.

Słupki końcowe, narożne, bramowe oraz stojące na załamaniach ogrodzenia o kącie większym od 15° należy zabezpieczyć przed wychylaniem się ukośnymi słupkami wspierającymi, ustawiając je wzdłuż biegu ogrodzenia pod kątem około od 30° do 45°.

Słupki do siatki ogrodzeniowej powinny być przystosowane do umocowania na nich linek usztywniających przez posiadanie odpowiednich uszek lub otworów do zaczepów i haków metalowych. Słupki końcowe, narożne i bramowe powinny być dodatkowo przystosowane do umocowania do nich siatki.

## **5.5. Rozpięcie siatki ogrodzeniowej.**

Należy rozwiesić trzy linki (druły) usztywniające: u góry, na dole i w środku ogrodzenia i przymocować je do słupków. Do słupków końcowych, narożnych i bramowych linki muszą być starannie przymocowane (np. przewleczone przez uszka, zagięte do tyłu na około 10 cm i okręcone na bieżącym drucie). Linki powinny być umocowane tak, aby nie mogły przesuwać się i wywierać nacisku na słupki narożne i bramowe, a w przypadku zerwania się, aby zwalniały siatkę tylko między słupkami. Linki napina się wyciągarkami względnie złączami rzymskimi wmontowanymi co 3 do 8 m lub innym sposobem zaakceptowanym przez Inżyniera. Nie należy zbyt silnie napinać linek, aby nie oddziaływały one ujemnie na słupki narożne lub bramowe.

Siatkę metalową przymocowuje się do słupków końcowych, narożnych i bramowych za pomocą prętów płaskich lub zaokrąglonych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Siatkę napina się w sposób podobny do napinania linek i przymocowuje się (np. kawałkami ocynkowanego drutu co 50 do 70 cm) do linek. Górną krawędź siatki metalowej należy łączyć z linką zginając na niej poszczególne druty siatki. Siatka powinna być napięta sztywno, jednak tak, aby nie ulegały zniekształceniu jej oczka.

## **5.6. Wykonanie bram i furtek.**

Zaleca się wykonanie bram i furtek z kątowników (np. o wymiarach 45 x 45 x 5 mm lub 50 x 50 x 6 mm) lub innych kształtowników z wypełnieniem ram siatkami metalowymi (przykład podano w załączniku 1, rys. 3).

Każda brama i furka powinna być kompletna z niezbędnym wyposażeniem jak zawiasy, rygle, zamki itp.

## **5.7. Malowanie ogrodzenia.**

Doboru zestawu malarskiego dokona Wykonawca i uzgodni z Inżynierem.

W celu prawidłowego wykonania malowania ogrodzenia należy:

- z powierzchni siatki usunąć bardzo starannie pył, kurz, ewentualny tłuszcz, rdzę i inne zabrudzenia, zmniejszające przyczepność farby do podłoża; przez zmywanie, usuwanie przy użyciu szczotek stalowych, odrdzewiaczy chemicznych, materiałów ściernych, lub przy zastosowaniu innych środków,
- ewentualnie wypełnić wgłębienia i rysy na powierzchniach za pomocą kitów lub szpachlówek ogólnego stosowania, a następnie wygładzić i zeszlifować podłoże pod farbę,
- farbę dłużej przechowywaną przygotować do malowania przez usunięcie „kożucha” (zestalonej substancji błonotwórczej na powierzchni farby), dokładne wymieszanie (połączenie lżejszych i cięższych składników farby), rozcieńczenie zbyt zgęstniałej farby, ew. przecedzenie (usunięcie nierozmieszanych resztek osadu i innych zanieczyszczeń),
- malowanie przeprowadzać pędzlami, wałkami malarskimi lub ew. metodą natryskową (pistoletami elektrycznymi, urządzeniami kompresorowymi itp.),
- z zasady malowanie należy wykonać dwuwarstwowo: farbą do gruntowania i farbą nawierzchniową (jedno- lub dwukrotnie), przy czym każdą następną warstwę można nałożyć po całkowitym wyschnięciu warstwy poprzedniej.

Roboty malarskie należy wykonywać w odpowiednich warunkach otoczenia:

- w temperaturze od + 5°C do + 40°C,
- przy wilgotności względnej niższej niż 90%,
- temperatura wykonywania zabezpieczenia antykorozyjnego musi być min. o 3°C wyższa od punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności,
- roboty te nie mogą być wykonywane w czasie opadów atmosferycznych ani mgły.

Należy zwracać uwagę na dokładne pokrycie farbą miejsc stykania się słupka metalowego z betonem fundamentu, ze względu na najszybsze niszczenie się farby w tych miejscach i pojawianie się rdzawych zacieków sygnalizujących korozję słupka.

Zaleca się stosowanie farb możliwie jak najmniej szkodliwych dla zdrowia ludzi i środowiska, z niską zawartością m.in. niearomatycznych rozpuszczalników. Przy stosowaniu farb nieznanego pochodzenia Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera badania na zawartość szkodliwych składników (np. trującego toluenu jako rozpuszczalnika).

Wykonawca nie dopuści do skażenia farbami wód powierzchniowych i gruntowych oraz kanalizacji. Zlewki poprodukcyjne, powstające przy myciu urządzeń i pędzli oraz z samej farby, należy usuwać do izolowanych zbiorników, w celu ich naturalnej lub sztucznej neutralizacji i detoksykacji.

## **5.8. Roboty wykończeniowe.**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, tj. zatrawienia, krzewów, ew. drzew,
- ew. plantowanie terenu w pobliżu ogrodzenia,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## **6. Kontrola jakości robót.**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM 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 (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót.**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Zgodność wykonania ogrodzenia z dokumentacją projektową w zakresie lokalizacji i wymiarów	Ocena ciągła	Wg dokumentacji projektowej
2	Zachowanie dopuszczalnych odchyłek elementów ogrodzenia	Jw.	Wg pktu 2
3	Prawidłowość wykonania dołów pod słupki	Jw.	Wg pktu 5.2
4	Poprawność wykonania fundamentów betonowych pod słupki	Jw.	Wg pktu 5.3
5	Poprawność ustawienia słupków	Jw.	Wg pktu 5.4
6	Prawidłowość rozpięcia siatki	Jw.	Wg pktu 5.5
7	Poprawność wykonania bram i furtek	Jw.	Wg pktu 5.6
8	Poprawność malowania ogrodzenia	Jw.	Wg pktu 5.7

## 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 07.06.01. są:

- m (metr) ustawienia ogrodzenia z siatki metalowej (plecionej) dla D 07.06.01.11.,
- szt. (sztuka) ustawienia furtek dla D 07.06.01.21.,
- szt. (sztuka) ustawienia bram dla D 07.06.01.22.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w SST D 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 8.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w wyznaczonym terminie.

## 9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera.

Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST D 00.00.00 Wymagania ogólne pkt 9.

Cena jednostkowa obejmuje:

W zakresie ustawienia ogrodzenia z siatki metalowej, furtek, bram D 07.06.01.11., D 07.06.01.21., D 07.06.01.22.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie elementów stalowych w wytwórni,
- transport wszystkich elementów na budowę,
- ustawienie (zmontowanie), wykonanie połączeń i wyregulowanie ogrodzenia,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

W cenę jednostkową wliczane są odpady i odrzuty materiałów powstałe przy wykonywaniu i wbudowywaniu ogrodzenia.

## 10. Przepisy związane.

- [1] PN-B-03264 Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie

- [2] PN-B-06250 Beton zwykły
- [3] PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
- [4] PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
- [5] PN-B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
- [6] PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
- [7] PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- [8] PN-H-04623 Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi
- [9] PN-H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
- [10] PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- [11] PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
- [12] PN-H-82200 Cynk
- [13] PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
- [14] PN-H-84019 Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszenia cieplnego. Gatunki
- [15] PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
- [16] PN-H-84023-07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
- [17] PN-H-84030-02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki
- [18] PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
- [19] PN-H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
- [20] PN-H-93402 Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco
- [21] PN-H-93403 Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary
- [22] PN-H-93406 Stal. Teowniki walcowane na gorąco
- [23] PN-H-93407 Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
- [24] PN-H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
- [25] PN-H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne
- [26] PN-M-06515 Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych
- [27] PN-M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
- [28] PN-M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
- [29] PN-M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
- [30] PN-M-80006 Zanurzeniowe powłoki cynkowe na drutach stalowych. Badania
- [31] PN-M-80026 Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia
- [32] PN-M-80201 Liny stalowe z drutu okrągłego. Wymagania i badania
- [33] PN-M-80202 Liny stalowe 1 x 7
- [34] PN-M-82054 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe ogólnego przeznaczenia. Ogólne wymagania i badania
- [35] PN-M-82054-03 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów
- [36] PN-ISO-8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania nie zabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- [37] BN-73/0658-01 Rury stalowe profilowe ciągnione na zimno. Wymiary
- [38] BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania
- [39] BN-69/5018-01 Druk kolczasty
- [40] BN-83/5032-02 Siatki metalowe. Siatki plecione ślimakowe
- [41] BN-80/6366-02 Siatki bezwęzełkowe ciężkie z polietylenu
- [42] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- [43] BN-70/6744-03 Prefabrykowane elementy ogrodzeń żelbetowych.
- [44] Katalog powtarzalnych elementów drogowych, Transprojekt – Warszawa, Warszawa 1979 – 1982.
- [45] Wytyczne stosowania ogrodzeń drogowych (projekt). Transprojekt – Warszawa 1990.



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU.

#### D 07.10.01. Oślony energochłonne i zabezpieczające.

D 07.10.01.12. Ustawieni osłon energochłonnych w postaci monobloku.

Kod CPV:

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

---

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawianiem osłon energochłonnych i zabezpieczających, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna 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 specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót wg dokumentacji projektowej związanych z wykonaniem:

- Osłon energochłonnych wielosegmentowych U-15a,
- Osłon zabezpieczających w formie monobloku U-15b.

Specyfikacja techniczna obejmuje również wykonanie robót j.w. w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi, których konieczność wykonania może wynikać w okresie 3 lat od udzielenia zamówienia (podpisania umowy w sprawie zamówienia publicznego).

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Oslona energochłonna – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego wykonane jako stalowe wielosegmentowe, umieszczane w miejscach szczególnie niebezpiecznych ze względu na możliwość najechania pojazdu na obiekty znajdujące się w pasie drogowym (podpory mostów i wiaduktów, wjazdy do tuneli itp.)

**1.4.2.** Oslona zabezpieczająca – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego wykonane z tworzyw sztucznych w postaci monobloku z materiałem wypełniającym, umieszczane w miejscach szczególnie niebezpiecznych ze względu na możliwość najechania pojazdu na obiekty znajdujące się w pasie drogowym (podpory mostów i wiaduktów, wjazdy do tuneli itp.)

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### 2.2. Oślony energochłonne i zabezpieczające

Jako osłon energochłonnych i zabezpieczających należy użyć gotowych urządzeń posiadających odpowiednie dokumenty potwierdzające ich przydatność do stosowania, np. aprobatę techniczną.

Oslona energochłonna powinna odpowiadać wymaganiom normy [1] w zakresie:

- typ - nakierowujący,
- poziom zabezpieczenia - 110,

- intensywność uderzenia - A,
- wymiary strefy nakierowywania – klasa Z1,
- boczne przemieszczenie osłony – klasa D1.

Wraz z osłoną powinny być również dostarczone elementy towarzyszące służące do jej mocowania w nawierzchni drogi (w zależności od typu osłony – płyty fundamentowe, kotwy ze stali nierdzewnej, dyble, itp.).

Materiał wypełniający osłonę zabezpieczającą powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Parametry urządzeń w tym oznaczenie czoła osłony powinno być zgodne z warunkami technicznymi [2].

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych osłony energochłonnej ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 3 do 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt stosowany do ustawienia osłony**

Do ustawienia dostarczonej na budowy osłony wymagany jest dźwig typu lekkiego.

### **4. TRANSPORT**

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

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

##### **4.2.1. Transport materiałów**

Osłony i materiały do ich mocowania osłon można przewozić dowolnymi środkami transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Ustawienie osłony energochłonnej**

Ustawienie i mocowanie należy wykonać ściśle wg instrukcji producenta.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

#### **6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót**

Wszystkie materiały powinny być dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub innym dokumentem potwierdzającym możliwość ich zastosowania. Dostarczone materiały należy sprawdzić wizualnie pod kątem braku uszkodzeń i kompletności.

Wykonane roboty należy spędzić w zakresie zgodności montażu z instrukcją producenta oraz z dokumentacją projektową.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

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

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 07.10.01. są:

- szt. (sztuka) ustawienia osłon energochłonnych w postaci monobloku dla D 07.10.01.12.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań określonych w 2 i 6.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena obejmuje:

W zakresie ustawienia osłon energochłonnych w postaci monobloku D 07.10.01.12.:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie terenu robót,
- przygotowanie podłoża pod fundament osłony energochłonnej,
- dostarczenia materiałów,
- ustawienie gotowego fundamentu osłony energochłonnej,
- zamocowanie osłony zgodnie z instrukcją producenta,
- wypełnienie wnętrza osłony zabezpieczającej,
- uporządkowanie terenu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN - EN 1317 – 3:2002 Systemy ograniczające drogę, Część 3: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań poduszek zderzeniowych

### **10.1. Inne dokumenty**

2. Załącznik nr 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)

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 08.00.00. ELEMENTY ULIC.

#### D 08.01.01. Krawężniki betonowe.

D 08.01.01.12. Ustawienie krawężników betonowych o wymiarach 20x30cm na ławie betonowej.

**Kod CPV:**

**45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

---

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbudowaniem ulicznych krawężników betonowych, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosza (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej obejmują wymagania dotyczące ustawiania krawężników betonowych 20x30 cm na ławie betonowej z oporem zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Podstawowe określenia.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. pkt. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 1.5.

## 2. Materiały.

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

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera jeżeli dostarczone wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wskażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

### 2.1. Krawężniki betonowe.

#### 2.1.1. Wymiary krawężników betonowych.

Wymiary krawężnika:

- $l = 100 \text{ cm}$ ,
- $b = 20 \text{ cm}$ ,
- $h = 30 \text{ cm}$ ,
- $c = 3 \div 7 \text{ cm}$ .
- $d = 12 \div 15 \text{ cm}$ .
- $r = 1 \text{ cm}$ .

#### 2.1.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników:

- długości (l)  $\pm 8$  mm,
- grubości (b)  $\pm 3$  mm,
- wysokości (h)  $\pm 3$  mm.

#### **2.1.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników.**

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej, zgodnie z wymaganiami dokumentacji proj. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników:

- Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi max 2 mm.
- Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) są niedopuszczalne.
- Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
  - liczba max 2 szt.
  - długość max 20 mm,
  - głębokość max 6 mm.

#### **2.1.4. Składowanie.**

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

#### **2.2. Cement.**

Cement stosowany do betonu oraz użyty do zaprawy cementowej i na podsypkę cementowo-piaskową powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-EN 197-1:2002 [2].

Transport i przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [14].

#### **2.3. Kruszywo.**

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [6].

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

#### **2.3. Woda.**

Woda stosowana do betonu, podsypki i do zaprawy cementowo-piaskowej powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.

#### **2.4. Piasek.**

Piasek na podsypkę i do zapraw powinien odpowiadać wymaganiom PN-79/B-06711 „Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw”.

#### **2.5. Beton do wykonania ławy i oporu krawężnika.**

Do wykonania ławy i oporu krawężnika należy użyć betonu zwykłego klasy C12/15 (B15) wg PN-EN 206-1:2003 „Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.”

#### **2.6. Beton do produkcji krawężników.**

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- klasa betonu C25/30 (B30)
- nasiąkliwością, poniżej 4%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,
- d) mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 [1].

#### **3. Sprzęt.**

Roboty wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania betonu, zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **4. Transport.**

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.

#### **5. Wykonanie robót.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

##### **5.1. Wykonanie koryta pod ławę.**

Wykop koryta pod ławę wykonywać należy zgodnie z dokumentacją projektową. Zagęszczenie dna koryta powinno być nie mniejsze niż 0,97 wg Proctora.

##### **5.2. Wykonanie ławy betonowej.**

Ławę betonową zwykle w gruntach spoistych koryta ziemnego wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sytych należy stosować szalowanie.

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Do wykonania ławy krawężnika należy użyć betonu zwykłego klasy C12/15 (B15) wg PN-EN 206-1:2003 [1].

Betonowanie ławy należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251, przy czym w odcinkach betonowych należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową odpowiadającą BN-74/6771-04 [17].

Szczeliny należy starannie oczyścić na pełną wysokość ławy i osuszyć przed zalaniem ich bitumiczną masą zalewową o temperaturze 150÷170°C.

##### **5.3. Ustawienie krawężników na ławie betonowej.**

Do ustawiania krawężników można przystąpić po wykonaniu i odebraniu przez Inżyniera ławy betonowej. Krawężniki należy ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej 1:4. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm.

##### **5.4. Wykonanie oporu betonowego.**

Opór betonowy wykonuje się w szalowaniu. Do wykonania oporu krawężnika należy użyć betonu zwykłego klasy C12/15 (B15) wg PN-EN 206-1:2003 [1].

Betonowanie oporu należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251 [4], przy czym w odcinkach betonowych należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową odpowiadającą BN-74/6771-04 [17].

Szczeliny należy starannie oczyścić na pełną wysokość oporu i osuszyć przed zalaniem ich bitumiczną masą zalewową o temperaturze 150÷170°C.

##### **5.5. Wypełnienie spoin.**

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na zaprawie cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową w miejscu szczeliny dylatacyjnej oporu.

#### **6. Kontrola jakości robót.**

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

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

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

###### **6.2.1. Badania krawężników.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez

pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami pkt 2.1.3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [7].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami pkt 2.1.1 i pkt 2.1.2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

### **6.2.2. Badania pozostałych materiałów.**

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

### **6.3. 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 5.1.

#### **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. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.  
Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy.
- 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.

#### **6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników.**

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

#### **6.3.4. Sprawdzenie wykonania oporu.**

Przy wykonywaniu oporu należy sprawdzać:

- a) Wymiary oporu.  
Wymiary oporu należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m oporu. Tolerancje wymiarów wynoszą:
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,

- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.
- b) Wykonanie szczelin dylatacyjnych.  
Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane co 50 m i wypełnione bitumiczną masą zalewową na całej szerokości i wysokości oporu.

## 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 08.01.01. są:

- m (metr) ustawienia krawężników betonowych o wymiarach 20x30cm na ławie betonowej dla D 08.01.01.12.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## 9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena obejmuje:

W zakresie ustawienia krawężników betonowych o wymiarach 20x30cm na ławie betonowej D 08.01.01.12.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakupienie i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- ustawienie krawężników na podsypce,
- wypełnienie spoin,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. Przepisy związane.

- [1] PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [2] PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- [3] PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
- [4] PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe.
- [5] PN-79/B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
- [6] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
- [7] PN-80/B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
- [8] PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- [9] PN-88/B-30001 Cement portlandzki z dodatkami.
- [10] PN-88/B-30003 Cement murarski.
- [11] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [12] PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbkowania.
- [13] PN-76/P-79005 Opakowania transportowe. Worki papierowe.
- [14] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowanie.
- [15] BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowej.
- [16] BN-80/6775-03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych.
- [17] BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 08.00.00. ELEMENTY ULIC.

#### D 08.02.02. Chodnik z brukowej kostki betonowej.

D 08.02.02.12. Wykonanie chodników z kostki brukowej betonowej o grubości 6cm na podsypce cementowo – piaskowej grub. 4cm.

**Kod CPV:**

**45233000-9**

**Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem chodnika z kostek betonowych, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót związanych z układaniem chodnika:

- wykonaniem podsypki grysowej frakcji 2÷4 mm,
- ułożeniem kostek betonowych.

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Betonowa kostka brukowa** - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

**Obramowanie chodników** - umocnienie bocznych krawędzi chodnika, wykonanie z obrzeży betonowych, półówek betonowych płyt chodnikowych lub innych materiałów.

**Koryto chodnika** - element uformowany w podłożu w celu ułożenia w nim konstrukcji chodnika.

**Podsypka** - warstwa wyrównawcza, ułożona bezpośrednio na podłożu.

Pozostałe określenia podstawowe zgodnie z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

## 2. Materiały.

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

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

### 2.1. Betonowa kostka brukowa.

#### 2.1.1. Aprobata techniczna.

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

#### 2.1.2. Wygląd zewnętrzny.

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm.

### 2.1.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni chodnika stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 60 mm.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości  $\pm 3$  mm,
- na szerokości  $\pm 3$  mm,
- na grubości  $\pm 5$  mm.

Kolor kostki oraz obrzeży przyjąć jako RAL 1014.

### 2.1.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych.

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tablicy 1.

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych.

Lp.	Cechy	Wartość
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, co najmniej a) średnia z sześciu kostek b) najmniejsza pojedynczej kostki	60 MPa 50 MPa
2.	Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250 [2], nie więcej niż	5 %
3.	Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250 [2]: a) pęknięcia próbki b) strata masy, nie więcej niż c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, nie więcej niż	brak 5 % 20 %
4.	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1], nie więcej niż	4 mm

### 2.2. Gryś.

Na podsypkę należy stosować gryś o frakcji 2÷4 mm odpowiadający wymaganiom PN-B-11112 [13] „Kruszywo łamane do nawierzchni drogowej”

### 2.3. Woda.

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.

Barwa wody powinna odpowiadać wodzie wodociągowej.

Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego i nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek, kłaczków.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody np. zapachu, barwy, czy też je zmętnienia.

### 2.4. Piasek.

Piasek na podsypkę i do wypełnienia szczelin powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711 „Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych”.

## 3. Sprzęt.

Roboty wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## 4. Transport.

Kostki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości min 0,7 R<sub>28</sub>.

Kostki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu. Kostki powinny być zapakowane w folię i spięte taśmą stalową.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Koryto pod chodnik.**

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika oraz zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,97$ .

Dopuszczalne tolerancje dla głębokości wykonanego koryta (szerokość chodnika do 3 m) wynoszą 1 cm, dla szerokości koryta dopuszczalne tolerancje wynoszą 5 cm.

Koryto należy wykonać wg SST D 04.01.01. „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

### **5.2. Podłoże.**

Podłoże pod chodnik stanowi podłoże ulepszone cementem  $R_m = 2,5$  MPa grubości 10 cm wykonane wg SST D 04.05.01. „Ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem”.

### **5.3. Podsypka.**

Na podsypkę należy stosować grys o frakcji 2÷4 odpowiadający wymaganiom PN-B-11112 [13].

Grubość podsypki grysowej po zagęszczeniu powinna wynosić 4 cm.

### **5.4. Obramowanie chodników.**

Do obramowania chodników stosować obrzeża zgodnie z warunkami określonymi w SST D 08.03.01.

Obrzeże powinno wystawać ponad poziom chodnika na wysokość 2÷5 cm.

### **5.5. Układanie chodnika z betonowych kostek brukowych.**

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Kostkę przy krawężnikach należy układać w ten sposób aby ich górna krawędź znajdowała się do 2 cm powyżej górnej krawędzi krawężnika.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Chodnik po wypełnieniu spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddany do użytkowania.

## **6. Kontrola jakości robót.**

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną.

Niezależnie od posiadanej aprobaty, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m<sup>2</sup> powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt 2.1.2. i 2.1.3. i wyniki badań przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2. Badania w czasie robót.**

#### **6.2.1. Sprawdzenie podłoża.**

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności wykonania koryta pod chodnik oraz podłoża ulepszanego cementem z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

Dopuszczalne tolerancje dla głębokości koryta wynoszą:

- $\pm 1$  cm dla koryta o szerokości do 3 m,

- $\pm 2$  cm dla koryta o szerokości powyżej 3 m.  
Dopuszczalna tolerancja dla szerokości koryta wynosi  $\pm 5$  cm.

### 6.2.2. Sprawdzenie podsypki.

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości, wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych oraz wskaźnika zagęszczenia polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3. niniejszej SST.

### 6.2.3. Sprawdzenie wykonania chodnika.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika z bet. kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.5. niniejszej SST i obejmuje:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

## 6.3. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika.

### 6.3.1. Sprawdzenie równości chodnika.

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łątą co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m chodnika.

Dopuszczalny prześwit pod łątą 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

### 6.3.2. Sprawdzenie profilu podłużnego.

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 3$  cm.

### 6.3.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego.

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m.

Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

## 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 08.02.02. są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania chodników z kostki brukowej betonowej o grubości 6cm na podsypce cementowo – piaskowej grub. 4cm dla D 08.02.02.12.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## 9. Podstawa płatności.

Płatność za należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań.

Cena obejmuje:

W zakresie wykonania chodników z kostki brukowej betonowej o grubości 6cm na podsypce cementowo – piaskowej grub. 4cm D 08.02.02.12.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie podsypki grysowej,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena uwzględnia koszt odpadów i ubytków materiałowych.

## 10. Przepisy związane.

PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-B-06711	Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych.
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
BN-68/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-B11112	Kruszywo łamane do nawierzchni drogowej.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 08.00.00. ELEMENTY ULIC.

#### D 08.03.01. Obrzeża betonowe.

D 08.03.01.11. Ustawieni obrzeży betonowych o wymiarach 20x6cm.

**Kod CPV:**

**45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru chodnikowych obrzeży betonowych, wykonywanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

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

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót wymienionych w pkt 1.1. zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**Obrzeża chodnikowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

Pozostałe określenia podstawowe zgodnie z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

## 2. Materiały.

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

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera jeżeli dostarczone wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wskażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

### 2.1. Obrzeża betonowe.

Obrzeża betonowe powinny być wykonane z betonu klasy minimum C20/25 (B25) wg PN-EN 206-1:2003.

#### 2.1.1. Wymiary obrzeży betonowych.

Wymiary obrzeży chodnika:

- l = 75 lub 100 cm,
- b = 6 cm, albo 8 cm
- h = 20 cm, albo 30 cm
- r = 3 cm.





### 2.1.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży:

- długości (l)  $\pm 8$  mm,
- grubości (b)  $\pm 3$  mm,
- wysokości (h)  $\pm 3$  mm.

### 2.1.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży.

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatar-tej, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży:

- Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi max 2 mm.
- Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) są niedo-puszczalne.
- Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
  - liczba max 2 szt.
  - długość max 20 mm,
  - głębokość max 6 mm.

### 2.1.4. Składowanie.

Obrzeża betonowe powinny być składane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym obrzeża poszczególnych typów, rodzajów, klas i gatunków należy układać oddzielnie z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą.

Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek ułożonych nie powinny być mniejsze niż: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, a długość przekładek powinna być minimum o 5 cm większa niż szerokość elementu.

### 2.1.5. Kontrola.

Do każdej partii obrzeży sprowadzonej przez Wykonawcę dołączone powinno być świadectwo dopuszczenia lub inny dokument poświadczający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Przy odbiorze partii obrzeży na budowie, Wykonawca powinien przeprowadzić badania w zakresie wyglądu zewnętrznego.

Pobór próbek do badania wykonać zgodnie z PN-83/N-03010 „Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbkii”.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchni i krawędziach elementu. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki, z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenie odchyłek z dokładnością do 1 mm.

## 2.2. Cement.

Cement portlandzki marki nie mniejszej niż 35 użyty do zaprawy cementowej i na podsypkę cemen-towo-piaskową powinien odpowiadać PN-88/B-30000 „Cement portlandzki”.

Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych. Rozpoczęcie rozładunku każdej dostawy można dokonać po przedłożeniu atestu producenta.

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

## 2.3. Woda.

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.

Barwa wody powinna odpowiadać wodzie wodociągowej.

Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego i nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek, kłaczków.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany zapachu, zmiany barwy, zmętnienia.

## 2.4. Piasek.

Piasek na podsypkę i do zapraw powinien odpowiadać wymaganiom PN-79/B-06711 „Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw”.

### **3. Sprzęt.**

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem betoniarek do wytwarzania zapraw.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### **4. Transport.**

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości min 0,7 R<sub>28</sub>.

Obrzeża układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Obrzeża 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.

Przy przewozie obrzeży wagonami kolejowymi sposób ładowania i zabezpieczenia ich przed przesunięciem powinien być zgodny z przepisami o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej.

### **5. Wykonanie robót.**

#### **5.1. Wykonanie koryta.**

Wykop koryta pod ławy wykonywać należy zgodnie z PN-68/B-06050 „Roboty ziemne budowlane”.

#### **5.2. Ustawienie obrzeży.**

##### **5.2.1. Podłoże obrzeża.**

Obrzeża ustawiać należy na podsypce z piasku o grubości warstwy 5 cm po zagęszczeniu.

##### **5.2.2. Wysokość obrzeża.**

Wysokość obrzeża nad nawierzchnią chodnika powinna wynosić 2÷5 cm.

##### **5.2.3. Niweleta obrzeża.**

Niweleta obrzeża powinna być zgodna z projektowaną niweletą ciągu komunikacyjnego.

##### **5.2.4. Tylna ściana obrzeża.**

Tylna ściana obrzeża powinna być po ustawieniu obsypana gruntem.

##### **5.2.5. Spoiny.**

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i powinny zostać wypełnione zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2.

Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą.

Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

Zaprawa cementowa powinna mieć wytrzymałość po 28 dniach nie mniejszą niż 20 MPa.

### **6. Kontrola jakości robót.**

#### **6.1. Kontrola przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca powinien sprawdzić sprawność sprzętu, środków transportu, zasoby sprowadzonych materiałów oraz inne czynniki zapewniające możliwość prowadzenia robót zgodnie z PZJ.

## 6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót.

Kontrola powinna obejmować zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową, ustaleniami zawartymi w pkt 5. oraz w zakresie rodzaju badań i tolerancji wykonania robót ustalonymi zawartymi w niniejszym punkcie.

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie robót zgodnie z wymaganiami nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

Do każdej partii obrzeży sprowadzonej przez Wykonawcę dołączone powinno być świadectwo dopuszczenia lub inny dokument poświadczający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

## 6.3. Dopuszczalne odchylenia.

1. Dopuszczalne odchylenia profilu podłużnego obrzeży nie mogą być większe niż 1 cm.
2. Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży od projektowanego kierunku nie może być większe niż 1 cm.

## 7. Obmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 08.03.01. są:

- m (metr) ustawienia obrzeży betonowych o wymiarach 20x6cm dla 08.03.01.11.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

Odbiór elementów ulic dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór elementów ulic powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych robót bez hamowania ich postępu

## 9. Podstawa płatności.

Cena obejmuje:

W zakresie ustawienia obrzeży betonowych o wymiarach 20x6cm D 08.03.01.11.:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- rozścielenie podsypki piaskowej,
- ustawienie obrzeży,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową wraz z jej przygotowaniem,
- obsypanie wewnętrznej ściany obrzeży ziemią wraz z jej ubiciem.

## 10. Przepisy związane.

- [1] PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [2] PN-88/B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
- [3] PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
- [4] PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe.
- [5] PN-79/B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
- [6] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
- [7] PN-80/B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
- [8] PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- [9] PN-88/B-30001 Cement portlandzki z dodatkami.
- [10] PN-88/B-30003 Cement murarski.
- [11] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [12] PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbeki.
- [13] PN-76/P-79005 Opakowania transportowe. Worki papierowe.
- [14] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowanie.
- [15] BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowej.
- [16] BN-80/6775-03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D 08.00.00. ELEMENTY ULIC.

#### D 08.05.01. Ścieki z prefabrykowanych elementów betonowych.

D 08.05.01.11. Ułożenie ścieków z prefabrykowanych elementów betonowych 60x50x15cm.

D 08.05.01.16. Ułożenie ścieków z prefabrykowanych elementów betonowych - typ trójkątny.

#### Kod CPV:

**45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków z prefabrykowanych elementów betonowych, realizowanych w ramach Budowy drogi ekspresowej S17, odcinek Kurów – Lublin – Piaski, zadanie 5a – „Budowa ulicy Projektowanej (obecnie Al. NSZZ Solidarność) klasy G, odcinek od Al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do Al. Lotników Polskich w Świdniku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- ścieków drogowych trójkątnych umieszczonych przy krawędzi jezdni
- ścieków z prefabrykowanych elementów betonowych 60x50x15 cm, zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

### 1.4. Podstawowe określenia.

**Ściek przykrawężnikowy** - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

**Ściek międzyjezdniowy** - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni, na których zastosowano przeciwne spadki poprzeczne, np. w rejonie zatok, placów itp.

**Ściek terenowy** - element zlokalizowany poza jezdnią lub chodnikiem służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni, chodników oraz przyległego terenu do odbiorników sztucznych lub naturalnych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 1.5.

## 2. Materiały.

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

### 2.2. Prefabrykaty betonowe.

Do wykonania ścieku przykrawężnikowego użyte zostaną płyty ściekowe – typ korytkowy 60x50x15 cm oraz typ trójkątny wg KPED 01.05.

Wymagane parametry techniczne dla prefabrykatów:

- |                           |             |                      |
|---------------------------|-------------|----------------------|
| • klasa betonu            | C16/20(B20) | wg PN-EN 206-1:2003, |
| • nasiąkliwość betonu     | < 4%        | wg PN-88/B-06250,    |
| • stopień wodoszczelności | W6          | wg PN-88/B-06250,    |
| • stopień mrozoodporności | F100        | wg PN-88/B-06250,    |

- ścieralność na tarczy Boehmego < 3,5 mm wg PN-84/B-04111.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatu:

- grubość  $\pm 2$  mm
- wymiary w rzucie  $\pm 3$  mm

Elementy prefabrykowane powinny być wykonywane na podstawie dokumentacji projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i trwałość prefabrykatów.

Produkować elementy prefabrykowane może przedsiębiorstwo dysponujące odpowiednim zapleczem badawczym i sprzętowym. Poszczególne elementy produkcji prefabrykatów powinny spełniać wymagania w zakresie materiałów, wykonania form, mieszanki betonowej i betonu.

#### **Składowanie prefabrykatów.**

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym poszczególne rodzaje prefabrykatów należy układać oddzielnie z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą.

Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek nie powinny być mniejsze niż: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, a długość przekładek powinna być min. o 5 cm większa niż szerokość elementu.

### **2.3. Piasek.**

Piasek średnioziarnisty lub gruboziarnisty na podsypkę cementowo-piaskową oraz do betonu i zaprawy wg BN-87/6774-04 „Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek”. oraz PN-B-06711 „Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw”.

### **2.4. Kruszywo do betonu.**

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [4].

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

### **2.5. Cement.**

Cement stosowany do wyrobu betonowych prefabrykatów oraz użyty do zaprawy cementowej i na podsypkę powinien spełniać wymagania PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

Należy stosować cement portlandzki zwykły (bez dodatków) klasy 42,5 do betonu klasy C25/30 (B-30) i klasy 32,5 do betonu klasy C16/20 (B-20), zapraw i na podsypkę cementowo-piaskową.

Cement należy przechowywać zgodnie z BN-88/6731-08 [6].

### **2.6. Woda.**

Woda stosowana do betonu i do zaprawy cementowo-piaskowej powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

## **3. Sprzęt.**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

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

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu, z zastosowaniem:

- 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 DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów.**

Transport prefabrykatów powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/01 [9], transport cementu wg BN-88/6731-08 [7].

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

## **5. Wykonanie robót.**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Roboty przygotowawcze.**

Przed przystąpieniem do wykonania ścieków należy wytyczyć osie ścieków zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.3. Wykonanie ścieków z płyt betonowych 60x50x15 cm.**

Wykonanie robót obejmuje:

- uformowanie koryta ścieku zgodnie z projektem technicznym,
- zagęszczenie podłoża do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ ,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 grubości 10 cm i zagęszczenie jej do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ ,
- ułożenie elementów prefabrykowanych ścieku (płyt korytkowych 60x50x15 cm) zgodnie z projektowaną niweletą dna ścieku,
- wypełnienie styków zaprawą cementowo-piaskową 1:2 i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

### **5.4. Wykonanie ścieków drogowych wg KPED 01.06.**

Wykonanie robót obejmuje:

- uformowanie koryta ścieku zgodnie z projektem technicznym,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 i zagęszczenie jej do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ ,
- ułożenie elementów prefabrykowanych ścieku (wg KPED 01.05.) zgodnie z projektowaną niweletą dna ścieku,
- wypełnienie styków zaprawą cementowo-piaskową 1:2 i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

## **6. Kontrola jakości robót.**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania ścieku i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania materiałów stosowanych do wykonania ścieku z prefabrykatów powinny obejmować właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

### **6.3. Badania w czasie robót.**

Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają:

- a) niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100 m wykonanego ścieku,
- b) równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łatą czterometrową,
- c) wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdych 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- d) grubość podsypki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o  $\pm 1$  cm.

## **7. Obmiar robót.**

Jednostkami obmiarowymi dla SST D 08.05.01. są:

- m (metr) ułożenia ścieków z prefabrykowanych elementów betonowych 60x50x15cm dla D 08.05.01.11.,
- m (metr) ułożenia ścieków z prefabrykowanych elementów betonowych - typ trójkątny dla D 08.05.01.16.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wykonane podsypki cementowo – piaskowe.

## **9. Podstawa płatności.**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena obejmuje:

W zakresie ułożenia ścieków z prefabrykowanych elementów betonowych D 08.05.01.11.,  
D 08.05.01.16.:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakupienie i dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu pod ściek,
- zagęszczenie podłoża,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie prefabrykatów betonowych z wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. Przepisy związane.**

### **10.1. Normy.**

- |      |                  |   |
|------|------------------|---|
| [1]  | PN-B-06050       | Roboty ziemne budowlane.  |
| [2]  | PN-B-06250       | Beton zwykły.   |
| [3]  | PN-B-06711       | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.   |
| [4]  | PN-B-06712       | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.  |
| [5]  | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.   |
| [6]  | PN-B-32250       | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  |
| [7]  | BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie.   |
| [8]  | BN-74/6771-04    | Drogi samochodowe. Masa zalewowa.   |
| [9]  | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania. |
| [10] | BN-87/6774-04    | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.  |
| [11] | PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.   |
| [12] | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku                                     |

### **10.2. Inne dokumenty.**

- [13] Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.