

Rodzaj opracowania:

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
ST-04**

kod robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) 5233000-9 – roboty w zakresie konstruowania,  
fundamentowania  
oraz wykonywania nawierzchni autostrad i dróg

Branża: **Drogowa**

Projektant: Ryszard Fornal, upr. nr 164/Lb/76	
--	--

Lublin, czerwiec 2013

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-00.00.00**

**WYMAGANIA OGÓLNE**

**Czerwiec 2013**

**1. WSTĘP**  
**1.1 Przedmiot SST**  
 Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych związanych z budową ścieżki rowerowej i chodnika pomiędzy ulicą Kaczeńcowa i ulicą Rzeszowska (kierunku ulicy Gdańskiej).

**1.2. Zakres stosowania SST**  
 Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i umowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST**  
 Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, dla robót objętych niżej wymienionymi specyfikacjami

**D-00.00.00. - Wymagania ogólne** str. 1-15

**D-01.00.00. - Roboty przygotowawcze**  
 D-01.01.01. - Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych  
 D-01.02.04. - Rozbórka elementów dróg

**D-02.00.00. - Roboty ziemne**  
 D-02.00.01. - Roboty ziemne, Wymagania ogólne  
 D-02.01.01. - Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych  
 D-02.03.01. - Wykonanie nasypów

**D-04.00.00. - Podbudowy**  
 D-04.01.01. - Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża  
 D-04.02.01. - Warstwy oddzielające i odsączające  
 D-04.03.01. - Oczyszczanie i skroplenie warstw konstrukcyjnych  
 D-04.04.00. - Podbudowa z kruszywa. Wymagania ogólne  
 D-04.04.02. - Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie  
 D-04.05.01. - Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem

**D-05.00.00. - Nawierzchnie**  
 D-05.03.05a - Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścierna  
 D-05.03.05b - Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa wiążąca

**D-07.00.00. - Urządzenia bezpieczeństwa ruchu**  
 D-07.01.01. - Oznakowanie poziome  
 D-07.02.01. - Oznakowanie pionowe

**D-08.00.00. - Elementy ulic**  
 D-08.01.01. - Krawężniki betonowe  
 D-08.02.02. - Chodniki z kostki betonowej  
 D-08.03.01. - Betonowe obrzeża chodnikowe  
 D-10.05.01. - Malowanie ścieżki rowerowej

str.129-135  
 str.136-140  
 str.141-145  
 str.146-150

**1.4. Określenia podstawowe**  
 Użyte w SST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:  
**1.4.1.** Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).  
**1.4.2.** Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.  
**1.4.3.** Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych.  
**1.4.4.** Dziennik budowy - zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania

- robot, rejestrowania dokonywanych odbiorów robot, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.
- 1.4.6. Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robot i administrowanie kontraktem.
- 1.4.7. Jeźdźnia – część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.8. Kierownik budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 1.4.9. Korona drogi – jeźdźnia (jeźdźnie) z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.10. Konstrukcja nawierzchni – układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.11. Książka obmiarów – akceptowany przez Kierownika projektu zeszycie z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiarów dokonywanych robot w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Kierownika projektu.
- 1.4.12. Laboratorium – drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robot.
- 1.4.13. Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robot, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Kierownika projektu..
- 1.4.14. Nawierzchnia – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających odpowiednie warunki dla ruchu.
- a) Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni poddana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- b) Warstwa wiążąca – warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- c) Warstwa wyrównawcza – warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni
- d) Podbudowa – część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.
- e) Podbudowa zasadnicza – górna część podbudowy spełniająca funkcję nośną w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- f) Podbudowa pomocnicza – dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem części podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną, odsączającą lub oddalającą.
- 1.4.16. Niweleta – wysokościenne i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.17. Odpowiednia (bliższa) zgodność – zgodność wykonywanych robot z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robot budowlanych.
- 1.4.18. Pas drogowy – wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.19. Pobocze – część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i zabezpieczenia ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.20. Podłoże nawierzchni – grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.21. Podłoże ulepszone nawierzchni – górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania prac ziemnych.
- 1.4.22. Polecenie Kierownika projektu – wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Kierownika projektu w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robot lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.23. Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- 1.4.24. Przeszkoda sztuczna – dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kanał, rurociąg, kolej, ciąg pieszy lub rowerowy itp.
- 1.4.25. Przetargowa dokumentacja projektowa – część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robot.



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

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

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

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**1.5.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów gównych trasy oraz reperów, dzielnik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.

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

**1.5.2. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową: Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetażoną dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy.

Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

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

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

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności

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

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i 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 budowlanych muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynę to na niezadawalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowlane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

**1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

a) Roboty modernizacyjne przebudowa i remontowe ("pod ruchem")

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymywania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi 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 na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarcza, instaluje 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 nieodłączne ze względów bezpieczeństwa.

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

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

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

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

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

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
  - b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.
- Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
  - 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
    - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami i gazami,
    - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
    - c) możliwością powstania pożaru.

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

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

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

Materiały, które w sposób szkodliwy dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

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

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

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

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacją, a ich użycie spowodowało jakikolwiek 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 Kierownika projektu i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi 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.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów zabudowę mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

**1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**  
Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormalnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Kierownika projektu. Kierownik projektu może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadać za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami 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 odpowiednie podzielniki dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

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

**1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót**  
Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Kierownika projektu. Wykonawca będzie utrzymywał 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 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 zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakimkolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

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

**1.5.13. Równowaga przepisów prawnych**  
Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniają mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Kierownika projektu. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

## 1.5.14. Wykopalska

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 i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robótach, Kierownik projektu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wyłączenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową. Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Zamawiającemu, pomieszczenia biurowe, sprzęt, transport oraz inne urządzenia towarzyszące, zgodnie z wymaganiami podanymi w D-M-00.00.01 "Zapiece Zamawiającego".

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Kierownikowi projektu do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytworzenia, zamawiania lub wydobycia tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie realizacji robót. Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnoszących władz na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Kierownikowi projektu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi Kierownikowi projektu do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych.

Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobycia materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót. Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót. Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiadno do wymagań umowy lub wskazań Kierownika projektu. Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Kierownika projektu. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### 2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Kierownika projektu. Jeśli Kierownik projektu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Kierownika projektu. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem, usunięciem i niezapiaceniem.

### 2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

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

### 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

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

**2.6. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Kierownika projektu w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowiąc podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Kierownik projektu będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

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

**3. Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazanym zawartym w SST, PZ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Kierownika projektu; w przypadku braku ustaleń w wymieniach wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Kierownika projektu.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Kierownika projektu.

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

Wykonawca dostarczy Kierownikowi projektu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez 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 powinna zapewnić prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Kierownika projektu, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Kierownika projektu, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

**5. Wykonanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Kierownika projektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnyimi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Kierownika projektu.

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

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez kierownika projektu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje kierownika projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji kierownik projektu uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuły normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez kierownika projektu pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

## 6. kontrola jakości robót

### 6.1. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji kierownika projektu program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

- część ogólną opisującą:
  - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
  - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
  - sposób zapewnienia bhp
  - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
  - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
  - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
  - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji kierownikowi projektu
- 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, spow., 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 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, kierownik projektu ustali jak zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy kierownikowi projektu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Kierownik projektu będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich

inspekcji.  
Kierownik projektu będzie przekazywał Wykonawcy pisemne informacje o jakościach i niedociągających urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągająca te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Kierownik projektu natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuszcza do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągająca 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.  
Kierownik projektu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczane przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Kierownika projektu. Próbki dostarczane przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Kierownika projektu będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Kierownika projektu. Na zlecenie Kierownika projektu Wykonawca będzie przeprowadzał dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

### 6.4. Badania i pomiary

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

### 6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywał 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 Kierownikowi projektu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

### 6.6. Badania prowadzone przez Kierownika projektu

Kierownik projektu jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.  
Kierownik projektu, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wytyczeniami SST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.  
Kierownik projektu powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Kierownik projektu opierając się wyjątkowo na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### 6.7. Certyfikaty i deklaracje

Kierownik projektu może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i 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 wymogi 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 Kierownikowi projektu

## 6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik budowy  
Dziennik budowy jest wymagany prawem obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania 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. Złączona do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem złącznika i opatrzona datą i podpisem Wykonawcy i Kierownika projektu

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:  
- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,  
- datę uzgodnienia przez 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 Kierownika projektu,  
- daty zarządzania wstrzymaniami robót, z podaniem powodu,  
- zgłoszenia i daty odbiorów robót znikających 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 szczególnie w związku z warunkami klimatycznymi,  
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,  
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,  
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,  
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,  
- wyniki prób poszczególnych elementów budowlanych z podaniem, kto je przeprowadzał,  
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

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

(2) Książka obmiarów  
Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów.  
(3) Dokumenty laboratoryjne  
Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrole wyników badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winy być udostępnione na każde życzenie 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) korespondencję na budowie.  
 (5) Przechowywanie dokumentów budowy  
 Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.  
 Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla 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.  
 Obmiar robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Kierownika projektu o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.  
 Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.  
 Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepych kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Kierownika projektu na piśmie.  
 Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotścią wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwany przez Wykonawcę i 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 walone 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 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 wazenia**
- Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odpowiednim wymaganiom SST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez 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 nieodpłatne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.  
 Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na kartach książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Kierownikiem projektu.
- 8. odbiór robót**
- 8.1. Rodzaje odbiorów robót**
- W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:
- 8.1. Rodzaje odbiorów robót**
- 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 dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje kierownik projektu

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i

jednocześnie wpisem do dziennika budowy. Odbiór będzie przeprowadzany niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Kierownika projektu.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Kierownik projektu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w kontakcie 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 Kierownik 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 bezwzględnym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Kierownika projektu. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Kierownika projektu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokonuje komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności 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 przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w terminie odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych 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 bezpieczeństwa ruchu, komisja dokona potrącen, ocenając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymaganych 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: dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,

szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),

recepty i ustalenia technologiczne,

dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),

wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i ew. PZJ, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodne z SST i ew. PZJ, opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów związanych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,

rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,

geodezyjną inwentaryzację powykonalną robót i sieci uzbrojenia terenu,

kopie mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonalnej.

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

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru

ustalonego przez Zamawiającego.

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

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

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

##### 9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne D-00.00.00

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

##### 9.3. Objaśny, przejaśny i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejaśny i organizacja 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/przejaśny i organizacja ruchu obejmuje:

(a) oczyszczanie, przesławanie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,

(b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejaśny i organizacja ruchu obejmuje:

(a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,

(b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

##### 9. przepisy związane

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

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-01.01.01**

**ODTWORZENIE TRASY  
I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

**Czerwiec 2013**

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i Umowy 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 budową ścieżki rowerowej i chodnika pomiędzy ulicą Kaczeńcowa i ulicą Rzeszowska ( kierunku ulicy Gdańskiej).

## 1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

## 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Punkty główne trasy - punkty zatamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętym stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.  
Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów zatamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.  
Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni boje stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.  
"Świadki" powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt pomiarowy

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

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- laty,
- taśmy stalowe, szpilki.

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

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

### 4.2. Transport sprzętu i materiałów

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Szczegółowe zasady wykonania robót

Szczegółowe zasady wykonania robót podano w SST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).  
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.  
W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.  
Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować kierownika projektu o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym kierownika projektu. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez kierownika projektu. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnych rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez kierownika projektu, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Wykonawcy, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez kierownika projektu.

Punkty wierzcchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez kierownika projektu.  
Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.  
Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

### 5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzcchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.  
Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.  
Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym i górkim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez kierownika projektu.  
Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrownaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.  
Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

### 5.4. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.  
Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.  
Dopuszczalne odchylenie sygnalizacji osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub 5 cm dla pozostałych dróg. Rzędne

niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.  
Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.  
Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

#### **5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Kierownika projektu.  
Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.  
Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Szczegółowe zasady kontroli jakości robót podano w SST D -00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

##### **6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z utworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.4.

#### **7. OBMAR ROBÓT**

##### **7.1. szczegółowe zasady obmiaru robót**

Szczegółowe zasady obmiaru robót podano w SST D -00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

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

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) utworzonej trasy w terenie.

Obmiar robót związanych z wyznaczeniem obiektów jest częścią obmiaru robót mostowych.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

##### **8.1. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Szczegółowe zasady odbioru robót podano w SST D -00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.2. Sposób odbioru robót

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

#### **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.  
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.

3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.  
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.  
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.  
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.  
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-01.02.04

## ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG

Czerwiec 2013



**1.1. Przedmiot SST**  
Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórka elementów dróg.

**1.2. Zakres stosowania SST**  
Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i umowy przy zleceniu 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 budową ścieżki rowerowej i chodnika pomiędzy ulicą Kaczeńcowa i ulicą Rzeszowska (kierunku ulicy Gdańskiej).

Objmują roboty wymienione w p. 1.1.  
a) warstw nawierzchni  
b) krawężników, obrzeży i oporników  
c) chodników

**1.4. Określenia podstawowe**  
Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Szczegółowe wymagania dotyczące robót**  
Szczegółowe wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**  
2.1. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów  
Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**3. SPRZĘT**  
3.1. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu  
Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

**3.2. Sprzęt do rozbiórki**  
Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Kierownika projektu:

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

**4. TRANSPORT**  
4.1. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu  
Szczegółowe wymagania dotyczące transportu podano SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

**4.2. Transport materiałów z rozbiórki**  
Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

**5. WYKONANIE ROBÓT**  
5.1. Szczegółowe zasady wykonania robót  
Szczegółowe zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

**5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych**  
Roboty rozbiórkowe elementów dróg, obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazanymi przez Kierownika projektu.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Kierownik projektu może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w SST lub przez Kierownika projektu.

W przypadku usuwania warstw nawierzchni z zastosowaniem frezarek drogowych, należy spełnić warunki określone w SST D-05.03.11 „Recykling”.

Wszystkie elementy możliwe do powtórznego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w SST lub wskazane przez kierownika projektu. Elementy i materiały, które zgodnie z SST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórznego wykorzystania. Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w SST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

### 7.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót

Szczegółowe zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ogrodzeń jest:  
- dla nawierzchni i chodnika - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),  
- dla krawężnika, opornika, obrzeża, ścieków prefabrykowanych, ogrodzeń, barier i poręczy - m (metr),  
- dla znaków drogowych - szt. (sztuka).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Szczegółowe zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

## 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

1.	PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.
2.	PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
3.	PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
4.	PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania
5.	PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
6.	PN-H-93401	Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
7.	PN-H-93402	Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco
8.	BN-87/5028-12	Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
9.	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D - 02.00.01

ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE

Czerwiec 2013

**1.1. Przedmiot SST**  
**1.2. Zakres stosowania SST**  
 Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i Umowy 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 budową ścieżki rowerowej i chodnika pomiędzy ulicą Kaczeńcowa i ulicą Rzeszowska (kierunku ulicy Gdańskiej).  
 a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,  
 b) budowę nasypów drogowych,  
 c) pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu.

**1.4. Określenia podstawowe**  
 1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

1.4.2. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.  
 1.4.3. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

1.4.4. Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.  
 1.4.5. Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.  
 1.4.6. Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.  
 1.4.7. Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.  
 1.4.8. Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.  
 1.4.9. Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.  
 1.4.10. Bagno - grunt organiczny nasyczony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaaniem pod obciążeniem.

1.4.11. Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.  
 1.4.12. Grunt skalisty - grunt rodzimy, ility lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbkę nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

1.4.13. Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.  
 1.4.14. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.  
 1.4.15. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.  
 1.4.16. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_s}{\rho_d}$$

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], (Mg/m<sup>3</sup>),  
 $\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m<sup>3</sup>).

**1.4.17.** Wskaźnik różnorodności - wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek siła, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),  
 $d_{10}$  - średnica oczek siła, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

**1.4.18.** Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_1}{E_2}$$

gdzie:

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

**1.4.20.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Szczegółowe wymagania dotyczące robót**

Szczegółowe wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. materiały (grunty)**

**2.1. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Podział gruntów**

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w SST D-02.03.01 pkt 2.

**2.3. Zasady wykorzystania gruntów**

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonywaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równowaznej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w SST D-02.03.01 pkt 2.4, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamrażnięcia lub nadmiernej wilgotności.

Grupy grantów

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostki	Grupy gruntów
1	Rodzaj gruntu		
2	Zawartość	%	
3	Kapilarność	m	
4	Wskaźnik		
1	Właściwości	nośniki	niewysadzinowe
2			wątpliwe
3			wysadzinowe

### 3. sprzet

### 3.1. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzet do robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- oaspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.);
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.);
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.);
- sprężu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

#### 4. transport

#### 4.1. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

4.2. Transport grunów

#### 4.2. Transport grunтов

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odpasania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Szczegółowe zasady wykonania robót**

Szczegółowe zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów**

Odcylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10$  cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać  $+1$  cm i  $-3$  cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krągłość korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarpu nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze tałą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

W gruntach skalistych wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochylenia i równości skarpu, powinny być określone w dokumentacji projektowej i SST.

### **5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych**

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, 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 wykonania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

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

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

### **5.4. Odwodnienie wykopów**

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. 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 termidów 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 i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

### **5.5. Rowy**

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż  $\pm 5$  cm. Dokładność wykonania skarpu rowów powinna być zgodna z określoną dla skarpu wykopów w SST D-02.01.01.

### **6. Kontrola jakości robót**

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

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

#### **6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych**

##### **6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia**

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pkt 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wylewów wodnych.

##### **6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót**

specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.  
Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymienia je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniają wymagań zostaną wbudowane lub zastąpione, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymienia je na właściwe, na własny koszt.

#### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wskaznik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [9] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii gruntu. W przypadku gruntu dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $\epsilon_0$  zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

#### 6.3.9. Zagęszczenie gruntu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

#### 6.3.8. Spadek podłużny korpusu lub dna rowu

Nierówności skarp, mierzone tętą 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

#### 6.3.7. Równość skarp

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone tętą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

#### 6.3.6. Równość korony korpusu

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

#### 6.3.5. Pochylenie skarp

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

#### 6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.3.3. Szerokość dna rowów

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

#### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, tętą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych  
Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 2.

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

#### 6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w pkt 6 SST D-02.01.01, D-02.02.01 oraz D-02.03.01.



Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

#### 7. obmiar robót

##### 7.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót

Szczegółowe zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

##### 7.2. Obmiar robót ziemnych

Jednostka obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

#### 8. odbiór robót

Szczegółowe zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dają wyniki pozytywne.

#### 9. podstawa płatności

Szczegółowe ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.  
Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w SST D-02.01.01, D-02.02.01 oraz D-02.03.01 pkt 9.

#### 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 Geotechnologia – Terminologia

6. PN-EN-963:1999 Geotechnologia i wyroby pokrewne

7. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego

8. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia

9. BN-77/8931-12 nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą

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 podszytywnych, IBDiM, Warszawa 1997.

13. Wytłoczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D - 02.01.01**

**WYKONANIE WYKOPÓW  
W GRUNTACH NIESKALISTYCH**

**Czerwiec 2013**

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach nieskalistych

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowanej jako dokument przetargowy i Umowy przy zleceniu 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 budową ścieżki rowerowej i chodnika pomiędzy ulicą Kaczeńcowa i ulicą Rzeszowska ( kierunku ulicy Gdańskiej) i obejmują: wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w SST D-02.00.01 pkt 1.4.

### 1.5. Szczegółowe wymagania dotyczące robót

Szczegółowe wymagania dotyczące robót podano w SST D-02.00.01 pkt 1.5.

## 2. materialy (grunty)

Matériau występujący w podłożu wykupu jest gruntem rodzinnym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z Kataloziem typowych konstrukcji nawierzchni podających [12] powłinen charakteryzować się grupą nośności G<sub>1</sub>. Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności G<sub>1</sub> zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

### 3. sprzet

Szczegółowe wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w SST D-02.00.01 pkt 3.

#### 4. transport

Szczegółowe wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w OST D-02.00.01 pkt 4.

## 5. wykonywanie robot

## 5.1. Zasady prowadzenia robót

Szczegółowe zasady prowadzenia robót podano w SST D-02.00.01 pkt 5.

Sposób wykonania skarp wykupu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpasane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

Odpojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewidzione na oddkąd. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odpojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

## 5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robot ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopalach i miejscach zerowych robot ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość I <sub>s</sub> dla:				Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	
		innych dróg				
		kategoria ruchu KR1-KR2				
					Główna warstwa o grubości 20 cm	
					0,97	

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogłębie do wartości I<sub>s</sub> podanych w tabeli 1.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tabeli 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiając uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w SST, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wórnego modułu odkształcenia E<sub>2</sub> zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 4.

### 5.3. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nakład) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

## 6. kontrola jakości robót

### 6.1. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Szczegółowe zasady kontroli jakości robót podano w SST D-02.00.01 pkt 6.

### 6.2. Kontrola wykonania wykopów

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i SST. W czasie kontroli szczególnie uwagę należy zwrócić na:

- sposób odspasania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.2.

### 7. obmiar robót

#### 7.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót

Szczegółowe zasady obmiaru robót podano w SST D-02.00.01 pkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

## 8. odbiór robót

Szczegółowe zasady odbioru robót podano w SST D-02.00.01 pkt 8.

## 9. podstawa płatności

### 9.1. Szczegółowe ustalenia dotyczące podstawy płatności

Szczegółowe ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-02.00.01 pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezenie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- 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

Spis przepisów związanych podano w OST D-02.00.01 pkt 10.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D - 02.03.01

WYKONANIE NASYPÓW

Czerwiec 2013



W tabelicy 2 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Szczegółowe wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w SST D-02.00.01 pkt 3.

### 3. sprzet

[illegible]

zrzućane z wysokości od 5 do 10 m	8,0	uderz. w punkt	4,0	h w punkt	5,0	h w punkt
-----------------------------------	-----	----------------	-----	-----------	-----	-----------

\*) Wałce statyczne są mało przydatne w gruntach kamiennych.  
\*\*) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości  $\geq 15$  cm, cięższe warstwy należy zagęszczać statycznie.

\*\*\*) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.  
Uwagi: 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wyładzenia (przywalowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.

2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.  
3) Mało przydatne w gruntach spoistych.  
4) Do gruntów spoistych przydatne są wałce średnie i ciężkie, do gruntów kamiennych - wałce bardzo ciężkie.

5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospótek gliniastych i glin piaszczystych.  
6) Zalecane do zasypiek wąskich przekropów

#### 4. transport

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu podano w SST D-02.00.01 pkt 4.

#### 5. wykonanie robót

##### 5.1. Szczegółowe zasady wykonania robót

Szczegółowe zasady wykonania robót podano w SST D-02.00.01 pkt 5.

##### 5.2. Ukop i dokop

###### 5.2.1. Miejsce ukopu lub dokopu

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być wskazane w dokumentacji projektowej, w innych dokumentach kontraktowych lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce to zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera.  
Miejsce ukopu lub dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu. Ukopy mogą mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu. Ukopy powinny być wykonywane równolegle do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

##### 5.2.2. Zasady prowadzenia robót w ukopie i dokopie

Pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.  
Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odpajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczanego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odpajone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniami Inżyniera. Roboty te będą wiązane do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera.  
Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odpowiednio przez wykonanie rowu odpływowego.  
Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.  
Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej dokumentacji projektowej.

#### 5.3. Wykonanie nasypów

5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu  
Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w SST D-01.00.00 "Roboty przygotowawcze".

##### 5.3.1.1. Wycięcie stopni w zboczu

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około  $4\% \pm 1\%$  i szerokości od 1,0 do 2,5 m.

##### 5.3.1.2. Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tabeli 3, Wykonawca powinien dogłębić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.



Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tabelicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tabela 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasyków do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasyw o wysokości, m	Minimalna wartość $I_s$ dla:		ponad 2 do 2	ponad 2
	innych dróg	kategoria ruchu KR1-KR2		
			0,95	0,95

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasyku na podstawie pomiaru wtórnego modułu odczyszczenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 3.

### 5.3.1.3. Spulchnienie gruntu w podłożu nasyków

Jeżeli nasyw ma być budowany na powierzchni skały lub na innej gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasyku powinna ona być rozdrobniona lub spulchniona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasyku.

### 5.3.2. Wybór gruntu i materiałów do wykonania nasyków

Wybór gruntu i materiałów do wykonania nasyków powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w pkt 2.

### 5.3.3. Zasady wykonania nasyków

#### 5.3.3.1. Szczegółowe zasady wykonywania nasyków

Nasyw powinien być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez inżyniera.

W celu zapewnienia stateczności nasyku i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

a) Nasyw należy wykonywać metodą warstwową, z gruntu przdatnych do budowy nasyków. Nasyw powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.

b) Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprężu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasyku może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

c) Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasyku. Grunty spójne należy wbudowywać w dolne, a grunty niespójne w górne warstwy nasyku.

d) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku  $K_{10} \leq 10^{-5}$  m/s) ze spadkiem górną powierzchnią około  $4\% \pm 1\%$ . Kiedy nasyw jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyw jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochylem.

e) Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasyku, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spójnego, to jej spadki poręczne powinny być ukształtowane ku osi nasyku, a woda odprowadzona poza nasyw z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górną powierzchnią gruntu spójnego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyw.

f) Górna warstwę nasyku, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntu niewysadziny, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ . Jeżeli wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasyku poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi.

W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.

g) Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasyku, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.

- h) Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadek poprzeczne  $4\% \pm 1\%$  według poz. d).
- i) Grunt przewidziany w miejscu budowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.
- j) **5.3.3.2. Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych**

Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych powinno odbywać się według jednej z niżej podanych metod, jeśli nie zostało określone inaczej w dokumentacji projektowej, SST lub przez Inżyniera:

- a) Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych z wypełnieniem wolnych przestrzeni
- Każdą rozłożoną warstwę gruboziarnistych o grubości nie większej niż 0,3 m, należy przykryć warstwą żwiru, pospółki, piasku lub gruntu (materiału) drobnoziarnistego. Materiałem tym wskutek zagęszczania (najlepiej sprzętem wibracyjnym), wypełnia się wolne przestrzenie między grubymi ziarnami. Przy tym sposobie budowania nasypów można stosować skały oraz odpady przemysłowe, które są miękkie (zgodnie z charakterystyką podaną w tabelicy 1).
- b) Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych bez wypełnienia wolnych przestrzeni
- Warstwy nasypu wykonane według tej metody powinny być zbudowane z materiałów mrozoodpornych. Warstwy te należy oddzielić od podłoża gruntowego pod nasypem oraz od górnej strefy nasypu około 10-centymetrową warstwą żwiru, pospółki lub nieodstaniego kruszywa łamanego, zawierającego od 25 do 50% ziarn mniejszych od 2 mm i spełniających warunek:
- $$4 d_{85} \geq D_{15} \geq 4 d_{15}$$

gdzie:

$d_{85}$  i  $d_{15}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 85% i 15% gruntu podłoża lub gruntu górnej warstwy nasypu (mm),

$D_{15}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 15% materiału gruboziarnistego (mm).

Części nasypów wykonywane tą metodą nie mogą sięgać wyżej niż 1,2 m od projektowanej niwelety nasypu.

- c) Warstwa oddzielająca z geotekstyliów przy wykonywaniu nasypów z gruntów kamienistych
- Rolę warstw oddzielających mogą również pełnić warstwy geotekstyliów. Geotekstyla przewidziane do użycia w tym celu powinny posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geotekstyliów, uniemożliwiająca ich przebiecie przez ziarną materię gruboziarnistego oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uzlatniania przyległych warstw.

### 5.3.3.3. Wykonywanie nasypów na dojazdach do obiektów mostowych

Do wykonywania nasypów na dojazdach do obiektów mostowych, na długości równej długości klina odłamu, zaleca się stosowanie gruntów stabilizowanych cementem.

Do wykonania nasypów na dojazdach do mostów i wiaduktów, bez ulepszenia gruntów społem, mogą być stosowane żwiry, pospółki, piaski średnioziarniste i gruboziarniste, owskażniku różnoziarnistości  $U_{25}$  i współczynniku wodoprzepuszczalności  $k_{10} > 10^{-5}$  m/s.

W czasie wykonywania nasypu na dojazdach należy spełnić wymagania ogólne, stormulowane w pktcie 5.3.3.1. Wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s$  powinien być nie mniejszy niż 1,00 na całej wysokości nasypu (dla autostrad i dróg ekspresowych górne 0,2 m nasypu - 1,03 tablica 4).

### 5.3.3.5. Wykonywanie nasypów na zboczach

Przy budowie nasypu na zboczu o pochylności od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez:

- a) wycięcie w zboczu stopni wg pktu 5.3.1.1,
- b) wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.

Przy pochylnościach zbocza większych niż 1:2 wskazane jest zabezpieczenie stateczności nasypu przez podparcie go murem oporowym.

### 5.3.3.8. 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 nadmierne zawilgocenie nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Minimalna wartość I <sub>s</sub> dla: innych dróg	kategoria ruchu KR1-KR2		Streła nasypu				
				Górna warstwa o grubości 20 cm			1,00
				Nizej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych:			

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

odkształcenia.  
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 tabelicy 4.

#### 5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pktach 6.3.2 i 6.3.3.

a) w gruntach niespoistych	±2 %
b) w gruntach mało i średnio spoistych	+0 %, -2 %
c) w mieszaninach popiołowo-zużłowych	+2 %, -4 %

**tolerancia:**

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

### 5.3.4.3. Wilgotność gruntu

roznych maszyn do zagęszczania podano w pktcie 3.

Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów

w pktcie 5.3.4.5.

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zależa-  
nie określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi!

#### 5.3.4.2. Grubość warstwy

Zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z

#### 5.3.4.1. Szczegółowe zasady zagęszczania gruntu

#### 5.3.4. Zagęszczenie gruntu

zagęszczac ani układać na niej następnych warstw.

Jeżeli warstwa niezabezpieczonego gruntu zamarza, to nie należy jej przed rozmrażaniem wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed

ze \$nigiem lub lodem.

osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.  
Nie dopuszcza się w budowania w nasyp gruntów zamierzających lub gruntów przemierzających

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasyków w temperaturze przy której nie jest możliwe

### 5.3.3.9. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

usunięcie wadliwej warstwy.

oszczędzić jej i zagłębić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Prawidłowo odwodnienie, według pkt 5.3.3.1, poz. d).

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmierem w zawilgoceniem, poszczególnie jego wierzchnią część należy zabezpieczyć warstwą izolacji wodnej. Warstwa ta powinna być równa i mieć spadek! potrzebne do

z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie

- 0,2 do 2,0 m (autostrady) - 0,2 do 1,2 m (inne drogi)			
Warstwy nasypu na głębokości od powierz- chni robót ziemnych poniżej: - 2,0 m (autostrady) - 1,2 m (inne drogi)			0,95

Jako zastępcze kryterium oceny wymagane zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $\epsilon_0$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- dla żwirów, pospółek i piasków
- 2,2 przy wymaganiej wartości  $\epsilon_0 \geq 1,0$ ,
- 2,5 przy wymaganiej wartości  $\epsilon_0 < 1,0$ ,
- dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylistych, glin zwęzłych, ilów – 2,0,
- dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwęzłych) – 3,0,
- dla gruntów antropogenicznych – na podstawie badań poligonowych.

Jeżeli badania kontrolne wykazą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to

Wykonawca powinien spuliścić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika

zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

#### 5.3.4.5. Półne zagęszczenie

Odcinek doświadczenia dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni  $300 \text{ m}^2$ , powinien być wykonane na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w pktcie 5.3.4.3. Grunt ułożony na polietylu według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejeżdż maszyn należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru (sonda izotopowa, ugięciomierz udarowy po ich skalibrowaniu w warunkach terenowych).

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w pktcie 5.3.4.4 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejeżdż oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

#### 5.4. Odkłady

##### 5.4.1. Warunki szczegółowe wykonania odkładów

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostają pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

Grunty lub inne materiały powinny być przewidziane na odkład, jeżeli:

- stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- są nieprzystające do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,

- ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w dokumentacji projektowej, harmonogramie robót lub przez Inżyniera.

##### 5.4.2. Lokalizacja odkładu

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane

zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi w budowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inżyniera.

Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewidzieć na odkład.

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce odkładu zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

Jeżeli odkłady są zlokalizowane wzdłuż odcinka trasy przebiegającego w wykopie, to: a) odkłady można wykonać z obu stron wykopu, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podłoża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić: – nie mniej niż 3 m w gruntach przepuszczalnych, – nie mniej niż 5 m w gruntach nieprzepuszczalnych, b) przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od górnej strony wykopu, dla ochrony od wody stokowej, c) przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20%, odkład należy zlokalizować poniżej wykopu, d) na odcinkach zagrożonych przez zasypywanie drogi śniegiem, odkład należy wykonać od strony najbliższej wiejących wiatrów, w odległości ponad 20 m od krawędzi wykopu.

Jeśli odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera.

Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

#### 5.4.3. Zasady wykonania odkładów

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenie, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej lub SST. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205:1998 [4] to znaczy odkład powinien być uformowany w przynajmniej o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2% do 5%.

Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne, zgodnie z dokumentacją projektową.

Odpasanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w tym zakresie w dokumentacji projektowej, SST lub przez Inżyniera.

Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w pkt 5.4.1. Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowieszenia gruntu do wykonania nasypów z ukopu, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

#### 6. kontrola jakości robót

##### 6.1. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Szczegółowe zasady kontroli jakości robót podano w SST D-02.00.01 pkt 6.

##### 6.2. Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu

Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 5.2 niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej i SST. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- a) zgodności rodzaju gruntu z określonym w dokumentacji projektowej i SST, zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- c) odwodnienia,
- d) zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

##### 6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

###### 6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktach 2.3 oraz 5.3 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i SST. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu,
- d) pomiary kształtu nasypu,
- e) odwodnienie nasypu

objętości nasypów i ogólnej objętości wykopów, pomniejszonej o objętość gruntów nieprzypadających do objętości ukopu i dokopu będzie ustalona w metrach sześciennych jako różnica ogólnej jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny).

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Szczegółowe zasady obmiaru robót podano w SST D-02.00.01 pkt 7.

## 7.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót

### 7. obmiar robót

- c) właściwe zagospodarowanie (rekultywację) odkładu.
- b) odpowiednie wbudowanie gruntu,
- a) prawidłowość usytuowania i kształt geometryczny odkładu.

Szczególną wagę należy zwrócić na:

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktach 2 oraz 5.4 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i SST.

### 6.4. Sprawdzenie jakości wykonania odkładu

Sprawdzenie jakości wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktach 2 oraz 5.4 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i SST. Sprawdzenie szerokości korony nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych poziomu wykonanej warstwy nasypu na podstawie szerokości korony korpusu na podstawie wykonanych pomiarów i dokumentacji projektowej. SST oraz w pktach 5.3.5 niniejszej specyfikacji.

- szerokości korony korpusu.
- prawidłowości wykonania skarp,
- prawidłowości kształtu nasypu obejmują kontrolę:

### 6.3.5. Pomiar kształtu nasypu

Pomiar kształtu nasypu powinien być dokonany przez inżyniera wpisem w dzienniku budowy. Pomiar powinien być potwierdzony przez inżyniera wpisem w dzienniku budowy. Pomiar powinien być dokonany przez inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości I<sub>g</sub>,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego wartości modułu odkształcenia.
- Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

### 6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

- określenie deszczów i mrozów.
- e) przestrzegania ograniczeń określonych w pktach 5.3.3.8 i 5.3.3.9, dotyczących wbudowania gruntów w
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spójnych według pktu 5.3.3.1 poz. d),
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie.

sprawdzeniu:

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na

### 6.3.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

- wskaźnik piaszkowy, wg BN-64/8931-01 [7],
- kapilarność biemą, wg PN-B-04493:1960 [3],
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988 [1],
- [1],
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988 [1],
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988 [1],
- skład granulometryczny, wg PN-B-04481:1988 [1],
- właściwości:
- Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonych 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

### 6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

budowy nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu, tj. procentowego stosunku objętości gruntu w stanie rodzimym do objętości w nasypie.  
 Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntu nieprzystdatnych.  
 Objętość odkładu będzie określona w metrach sześciennych na podstawie obmiaru jako różnica objętości wykopów, powiększonej o objętość ukopów i objętości nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu i zastrzeżeń sformułowanych w pkt 5.4.

## 8. odbiór robót

Szczegółowe zasady odbioru podano w SST D-02.00.01 pkt 8.

## 9. podstawa płatności

### 9.1. Szczegółowe ustalenia dotyczące podstawy płatności

Szczegółowe ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-02.00.01 pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu z ukopu lub/i dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku z ukopu lub/i dokopu na miejsce wbudowania,
- 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,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. przepisy związane

Spis przepisów związanych podano w SST D-02.00.01 pkt 10.

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-04.01.01

## KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA

Czerwiec 2013



## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i Umowy 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 budową ścieżki rowerowej i chodnika pomiędzy ulicą Kaczeńcowa i ulicą Rzeszowska (kierunku ulicy Gdańskiej).

Objemną roboty wymienione w p.1.1.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

### 1.5. Szczegółowe wymagania dotyczące robót

Szczegółowe wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

### 2. materiały

Nie występują.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-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 czepakami 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. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

Wymagania dotyczące transportu materiałów podano w SST D-04.02.01, D-04.02.02, D-04.03.01 pkt 4.

### 5. wykonanie robót

#### 5.1. szczegółowe zasady wykonania robót

Szczegółowe zasady wykonania robót podano w SST D-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 zagęszczenia podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowaniu i zagęszczeniu 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.

zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i

## 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

### 6.2. Badania w czasie robót

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

### 6.1. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

#### 6. kontrola jakości robót

własny koszt.

napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych

układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do

lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi

przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to

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

### 5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

tolerancją od -20% do +10%.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z

Włgnośno modułi o kształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie

badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążen płytowych. Należy

określić pierwotny i wtórny moduł o kształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie

badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążen płytowych. Należy

określić pierwotny i wtórny moduł o kształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie

badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążen płytowych. Należy

określić pierwotny i wtórny moduł o kształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie

badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążen płytowych. Należy

określić pierwotny i wtórny moduł o kształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie

badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążen płytowych. Należy

określić pierwotny i wtórny moduł o kształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie

badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążen płytowych. Należy

Strefa korpusu	Minimalna wartość I <sub>s</sub> dla:		
	Ruch mniejszy	od ciężkiego	
Główna warstwa o	grubości 20 cm		1,00
Na głębokości od 20 do	50 cm od powierzchni		0,97
podłoża			

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I<sub>s</sub>)

tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie

robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścieły gruntu powinien być wykorzystany w

do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zanizania poziomu w podłożu

teren przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu

umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne

Przed przystąpieniem do profilowania podłoża powinno być oczyszczone ze wszelkich

zanieczyszczeń.

### 5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

#### 5.4.

Profilowanie i zagęszczanie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt

miejsce wskazane przez Inżyniera.

ustaleniami dokumentacji projektowej i SST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odtąd w

Grunt odpasiony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z

zaakceptowany przez Inżyniera.

na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn,

Tablica 2. Częstość badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	co 100 m
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	co 100 m
4	Spadki poprzeczne	co 100 m
5	Różne wysokościowe	co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dzielną działkę roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

**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 tają zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4].

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową tają. 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. Różne 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  $\pm 3$  cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub więcej niż  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

**6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)**  
Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 [5] nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odczyszczenia, to wartość stosunku wlotnego do pierwotnego modułu odczyszczenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [3] nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17 [2]. 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**  
**7.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót**  
Szczegółowe zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**  
Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

**8. odbiór robót**  
Szczegółowe zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

- 9. Cena jednostki obmiarowej**  
Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> koryta obejmuje:
- ☐ prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - ☐ odspojenie gruntu z przetrztem na pobocze i rozplantowaniem,
  - ☐ załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
  - ☐ profilowanie dna koryta lub podłoża,
  - ☐ zagęszczenie,
  - ☐ utrzymanie koryta lub podłoża,
  - ☐ przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. przepisy związane**

**Normy**

1. PN-B-04481
  2. PN-B-06714-17
  3. BN-64/8931-02
  4. BN-68/8931-04
  5. BN-77/8931-12
- Grunty budowlane. Badania próbek gruntu  
Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności  
Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni  
podatnych i podłoża przez obciążenie płytą  
Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planogramem i  
Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-04.02.01

WARSTWY ODSĄCAJĄCE I ODCINAJĄCE

czerwiec 2013

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw odsączających i oddziałujących.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i Umowy 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 budową ścieżki rowerowej i chodnika pomiędzy ulicą Kaczeńcowa i ulicą Rzeszowska (kierunku ulicy Gdański).

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstw odsączających i oddziałujących, stanowiących część podbudowy pomocniczej, w przypadku gdy podłoże stanowi grunt wysadzinowy lub wapiący, nieulepszony spoiwem lub lepiszczem.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami 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. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstw odsączających są:

– piaski,

– żwir i mieszanka,

#### 2.3. Wymagania dla kruszywa

Kruszywa do wykonania warstw odsączających i oddziałujących powinny spełniać następujące warunki:

a) szczelności, określony zależnością:

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

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy oddziałującej lub odsączającej;

$d_{85}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie oddziałującej.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

$U$  - wskaźnik różnorodności,

$d_{60}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę oddziałującą,

$d_{10}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę oddziałującą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i oddziałujących powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 [5] dla gatunku 1 i 2.

Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odsączających i oddziałujących powinny spełniać wymagania normy PN-B-11111 [3], dla klasy I i II.

Miał kamienisty do warstw odsączających i oddziałujących powinien spełniać wymagania normy PN-B-11112 [4].

#### 2.5. Składowanie materiałów

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej lub oddziałującej 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.

### 3. spręż

#### 3.1. Szczegółowe wymagania dotyczące sprężu

Szczegółowe wymagania dotyczące sprężu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Spręż do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy odcinającej lub odsączającej powinien wykasować się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

### 4. transport

#### 4.1. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu podano w SST D-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 zawiłoceniem.

### 5. wykonanie robót

#### 5.1. Szczegółowe zasady wykonania robót

Szczegółowe zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w SST D-02.00.00 „Roboty ziemne” oraz D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.  
Warstwy odcinająca i odsączająca powinny być wykonane w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.  
Palki 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 lub SST przewiduje wykonanie warstwy odsączającej lub odcinającej o grubości powyżej 20 cm, to budowanie kruszywa należy wykonywać 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.

Należy mieć po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej lub odcinającej należy

przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo

przesuwać pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie

nawierchni 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 wskazanika 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].

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 obciążen 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.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	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 <sup>2</sup>
8	Zagęszczenie	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej i oddcinającej

zagęszczenia warstwy odsączającej i oddcinającej podaje tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

#### 6.3. Badania w czasie robót

obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.3. przeznaczonej do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań inżynierowi. Badania te powinny

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Szczegółowe zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. 6.1. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

#### 6. kontrola jakości robót

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni. Nie dopuszcza się ruchu budowlanego po wykonanej warstwie oddcinającej lub odsączającej z geowłóknin.

Warstwa odsączająca i oddcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

### 5.7. Utrzymanie warstwy odsączającej i oddcinającej

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez inżyniera.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy oddcinającej i odsączającej na budowie.

– ustalenia liczby przejeżdżającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

– określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganego grubości po zagęszczeniu.

– stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania jest właściwy, przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

### 5.4. Odcinek próbny

Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni

wody i równomiernie wymieszać. wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością 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	rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>
--	---------------------	--

\*) 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 odsączającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [7].

Nierówności poprzeczne warstwy odsączającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### 6.3.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy odsączającej 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 określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

Jeżeli warstwa, ze względu na technologię, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć 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 odsączającej i odsączającej, określony wg BN-77/8931-12 [8] nie powinien być mniejszy od 1.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odczyszczenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odczyszczenia, określonych zgodnie z normą 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 p. 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i ponownie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

#### 7. obmiar robót

##### 7.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót

Szczegółowe zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy odsączającej

odsączającej.

#### 8. odbiór robót

Szczegółowe zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

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

#### 9. podstawa płatności

##### 9.1. Szczegółowe ustalenia dotyczące podstawy płatności

Szczegółowe ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

##### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy odsączającej i/lub odsączającej z kruszywa obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.
- Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy odsączającej i/lub odcinającej z geowłóknin obejmuje:
- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy geowłóknin,
- pomiar kontrolny wymagane w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.
- 10. przepisy związane

#### 10.1. Normy

1. PN-B-04481
  2. PN-B-06714-17
  3. PN-B-11111
  4. PN-B-11112
  5. PN-B-11113
  6. BN-64/8931-02
  7. BN-68/8931-04
  8. BN-77/8931-12
- Grunty budowlane. Badania próbek gruntu  
 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności  
 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych . Żwir i mieszanka  
 Kruszywo mineralne. Kruszywo tamane do nawierzchni drogowych  
 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych  
 nawierzchni drogowych. Piasek  
 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą  
 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata  
 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-04.03.01

OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE  
WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

czerwiec 2013

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i Umowy przy zleceniu 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 budową ścieżki rowerowej i chodnika pomiędzy ulicą Kaczeńską i ulicą Rzeszowska ( kierunku ulicy Gdańskiej) i obejmują: roboty wymienione w p.1.1.

**1.4. Określenia podstawowe**  
Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Szczegółowe wymagania dotyczące robót**  
Szczegółowe wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. materiały**  
**2.1. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**  
Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia**  
Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:  
a) do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych:  
☐ kationowe emulsje szybkorozpadowe wg WT.EMA-1994 [5].

**2.3. Wymagania dla materiałów**  
Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej podano w EMA-94 [5].  
**2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia**  
Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tablicy 1.

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Zużycie (kg/m <sup>2</sup> )
1	Emulsja asfaltowa kationowa	od 0,4 do 1,2

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 muremowanych, 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. sprzet**  
**3.1. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**  
Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

**3.2. Sprzet do oczyszczania warstw nawierzchni**  
Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

☐ szczotek mechanicznych,  
zaaleca 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

\*) W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość. Jeżeli do skroplenia została użyta emulsja asfaltowa, to skroplona 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 użycia emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 24 godzin.

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Temperatury (°C)
1	Emulsja asfaltowa kationowa	od 20 do 40

Tablica 2. Temperatury lepiszczy przy skrapianiu

Temperatury lepiszczy powinny mieścić się w przedziałach podanych w tablicy 2. miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową). Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarów, a w Skroplenie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera Jej oczyszczenia. być wilgotna. dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skroplenie lepiszczem może nastąpić Warstwa przed skropleniem powinna być oczyszczona.

### 5.3. Skroplenie warstw nawierzchni

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

### 5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Szczegółowe zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

### 5.1. Szczegółowe zasady wykonania robót

#### 5. wykonanie robót

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarach, 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 m<sup>3</sup>, 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.

### 4.2. Transport lepiszczy

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

### 4.1. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

#### 4. transport

Skraparka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cehowania skraparki.

Zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Zbiornik na lepiszcze skraparki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe dozatora lepiszcza.

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

następujących parametrów:

być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie

### 3.3. Sprzet do skrapiania warstw nawierzchni

- ☐ szczotek ręcznych,
- ☐ zbiorników z wodą,
- ☐ sprężarek,

odpylające, czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia

5. Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Ema-94, IBDIM - 1994 r.  
przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.

4. "Powierzchniowe utwardzenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa". Zalecone

## 9.2. Inne dokumenty

1. Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów  
2. Przetwory naftowe. Asfalty drogowe  
3. Przetwory naftowe. Asfalty upłynione AUN do nawierzchni  
drogowych

1. PN-C-04134  
2. PN-C-96170  
3. PN-C-96173

## 9.1. Normy

### 9.1.1. Normy

- ☐ przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.
- ☐ skroplenie powierzchni lepiszczem,
- ☐ podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- ☐ dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skraplarek,
- ☐ Cena 1 m<sup>2</sup> skroplenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:
- ☐ ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- ☐ ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ☐ mechaniczne oczyszczenie każdej niższej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z
- ☐ Cena 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

### 8.1. Cena jednostki obmiarowej

Jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 daly wyniki pozytywne.  
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera.  
Szczegółowe zasady odbioru robót podane w SST D-00.00.00 "Wymaganie ogólne" pkt 8.

### 8. odbiór robót

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skroplonej.  
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni.

Jednostką obmiarową jest:

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Szczegółowe zasady obmiaru robót podane w SST D-00.00.00 "Wymaganie ogólne" pkt 7.

### 7.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót

#### 7. obmiar robót

opracowaniu "Powierzchniowe utwardzenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa" [4].  
Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w

### 6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skroplenia i zużycia lepiszcza

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Kontrolowane	Badanie
1	Emulsja asfaltowa kationowa	lepkość	EmA-94 [5]
		właściwości	według normy

Tablica 3. Właściwości lepiszczy kontrolowane w czasie robót

kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy podane w tablicy 3.  
Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien

### 6.3.1. Badania lepiszczy

#### 6.3. Badania w czasie robót

lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skroplenia.  
wastwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraplarki i określenia wymaganej ilości

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Szczegółowe zasady kontroli jakości robót podane w SST D-00.00.00 "Wymaganie ogólne" pkt 6.

### 6.1. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

#### 6. kontrola jakości robót

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

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-04.04.00

PODBUDOWA Z KRUSZYW.  
WYMAGANIA OGÓLNE

czerwiec 2013

- 1. WSTĘP**
- 1.1. Przedmiot SST**
- Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
- 1.2. Zakres stosowania SST**
- Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i Umowy przy zleceniu 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 budową ścieżki rowerowej i chodnika pomiędzy ulicą Kaczeńcowa i ulicą Rzeszowska (kierunku ulicy Gdańskiej). I dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wg PN-S-06102 [21] i obejmują SST:D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.
- Podbudowę z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako podbudowę pomocniczą wg Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [31].
- 1.4. Określenia podstawowe**
- 1.4.1. Stabilizacja mechaniczna** - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uzianieniu.
- 1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz w SST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie:
- D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**
- Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.
- 2. Materiały**
- 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**
- Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.
- 2.2. Rodzaje materiałów**
- Materiały stosowane do wykonania podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie podano w SST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów:
- D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,
- 2.3. Wymagania dla materiałów**
- 2.3.1. Uzianienie kruszywa**
- Kruszywa uzianienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 [3] powinna leżeć między krzywymi granicznymi po dobrego uzianienia podanymi na rysunku 1.



Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania				Badania według
		Kruszywa łamane		Podbudowa		
		Zasad nicza				
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do	10			PN-B-06714 -15 [3]
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż		5			PN-B-06714 -15 [3]
3	Zawartość ziarn nieforemnych (m/m), nie więcej niż		35			PN-B-06714 -16 [4]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %(m/m), nie więcej niż		1			PN-B-04481 [1]
5	Wskaźnik piaszkowy po pięcio-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B- 04481, %		od 30 do	70		BN-64/8931 -01 [26]
6	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		PN-B-06714 -42 [12]

Tablica 1.

Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej

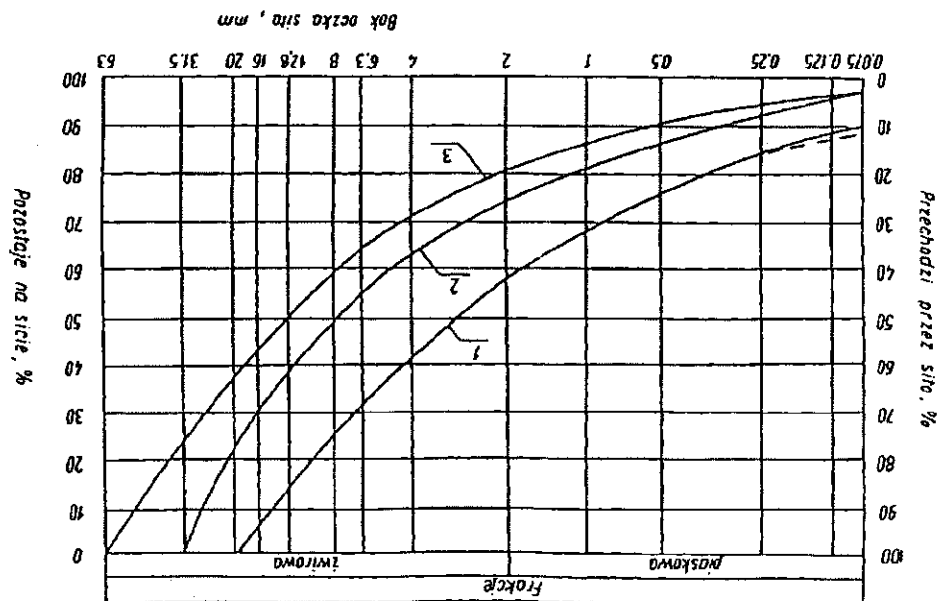
1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej (krzywej granicznej) uziarnienia do górnej (krzywej granicznej) uziarnienia na sąsiednich siłach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

**2.3.2. Właściwości kruszywa**

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.



$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad (1)$$

gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:  
Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża! SST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w SST D-04.01.01 „Koryto”

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Szczegółowe zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.1. Szczegółowe zasady wykonania robót

#### 5. wykonanie robót

przedmiotowych.

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [24].

zawilgoceniem.

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

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.

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

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

#### 4. transport

wibracyjne.

trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce

c) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach

b) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,

powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,

a) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenie dozujące wodę. Mieszarki

powinny wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.1. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

#### 3. sprzęt

Należy stosować wodę wg PN-B-32250 [20].

### 2.3.4. Woda

7	Nasiakliwość, %(m/m), nie				3				PN-B-06714 -18 [6]
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamraża- nia, %(m/m), nie więcej niż				5				PN-B-06714 -19 [7]
9	Rozpad krzemianowy i żela- zawy łącznie, %(m/m), nie więcej niż				-				PN-B-06714 -37 [10] PN-B-06714 -39 [11]
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %(m/m), nie więcej niż				1				PN-B-06714 -28 [9]
11	Wskaźnik nośności wnos mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu Is ≥ 1,00 b) przy zagęszczeniu Is ≥ 1,03				80 120				PN-S-06102 [21]

w którym:  
 $d_{15}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,  
 $d_{85}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.  
 Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę oddającą lub cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \leq 1,2 \quad (2)$$

w którym:  
 $d_{50}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,  
 $O_{90}$  - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru  $O_{90}$  powinna być podawana przez producenta geowłókniny.  
 Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.  
 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. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących utrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganých spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczana z zachowaniem wymaganých spadków i rzędnych wysokościowych. Rozporządzenie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilżony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.  
 Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 [29] powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

### 5.6. Utrzymanie podbudowy

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

### 6. kontrola jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej SST.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłoża	w sposób ciągły planografem albo co 20 m
3	Równość poprzeczna	co 100 m
4	Spadki poprzeczne*)	co 100 m
5	Różne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy:
		w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz

mechaniczne

Częstość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 3. Częstość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

**6.3.5. Właściwości kruszywa**

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

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 [30]. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążen płytowych, wg BN-64/8931-02 [27] i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera.

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

### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Włgłotność mieszanek powinna odpowiadać włgłotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II), z tolerancją +10% -20%. Włgłotność należy określić według PN-B-06714-17 [5].

### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Uzmiatanie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Probki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

### 6.3.2. Uziarnienie mieszkań

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	Minimalna liczba badań na dzień (przebieg choroby)	Maksymalna powierzchnia przy- padająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )	1	Uziarnienie mieszanek			
					2	Wilgotność mieszanek			
					3	Zagęszczenie warstwy			
					4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2			

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnią podparcia warstwowi wyżej leżącemu, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć

#### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku zwięźnia $W_{sk}$ nie mniejszym niż, %	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	od pierwszego obciążenia $E_1$	od drugiego obciążenia $E_2$
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

Tablica 4. Cechy podbudowy

- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 [29] powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.
- moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 [27] powinien być zgodny z podanym w tablicy 4.

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

- dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

#### 6.4.7. Grubość podbudowy i niepożądanego podłoża

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i niepożądanego podłoża

przekrząć + 1 cm, -2 cm.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny

#### 6.4.5. Różne wysokościowe podbudowy

z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

- 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową tają.

68/8931-04 [28].

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową tają lub planogramem, zgodnie z BN-

#### 6.4.3. Równość podbudowy

wyżej leżące) o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy.

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

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

punktach głównych łuków poziomych.

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.	8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

#### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

#### 6.5.3. 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 zanizienie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót

Szczegółowe zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-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.. Cena jednostki obmiarowej

Zakres czynności objętych ceną jednostkową 1 m<sup>2</sup> podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, podano w SST:

D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,

### 10. przepisy związane

#### 10.1. Normy

1.	PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2.	PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
3.	PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
4.	PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
5.	PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
6.	PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
7.	PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności
8.	PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości metodą bezpośrednią
9.	PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą zanieczyszczeń organicznych
10.	PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego bromową
11.	PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazowego
12.	PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
13.	PN-B-06731	Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne
14.	PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
15.	PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
16.	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
17.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
18.	PN-B-23006	Kruszywo do betonu lekkiego
19.	PN-B-30020	Wapno
20.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
21.	PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych

22.	PN-S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego
23.	PN-S-96035	Popioły lotne
24.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
25.	BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
26.	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
27.	BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia
28.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
29.	BN-70/8931-06	Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem
30.	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu belkowym

10.1. Inne dokumenty  
31. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDIM - Warszawa 1997.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-04.04.02

PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO  
STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

Czerwiec 2013



- 1. WSTĘP**
- 1.1. Przedmiot SST**  
 Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.
- 1.2. Zakres stosowania SST**  
 Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i Umowy przy zleceniu 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 budową ścieżki rowerowej i chodnika pomiędzy ulicą Kaczeńską i ulicą Rzeszowską (kierunku ulicy Gdańskiej) i obejmują: roboty związane z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.
- 1.4. Określenia podstawowe**  
**1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie** - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.
- 1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST D-04.04.00 "Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne" pkt 1.4.
- 1.5. Szczegółowe wymagania dotyczące robót**  
 Szczegółowe wymagania dotyczące robót podano w SST D-04.04.00 "Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne" pkt 1.5.
- 2. Materiały**  
**2.1. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**  
 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-04.04.00 "Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne" pkt 2.
- 2.2. Rodzaje materiałów**  
 Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i ołoczaków albo ziarn zwirow większych od 8 mm.
- Kruszywo powinno być jednorodnie bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.
- 2.3. Wymagania dla materiałów**  
**2.3.1. Uziarnienie kruszywa**  
 Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w SST D-04.04.00 "Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne" pkt 2.3.1.
- 2.3.2. Właściwości kruszywa**  
 Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w SST D-04.04.00 "Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne" pkt 2.3.2.
- 3. Sprzęt**  
 Wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-04.04.00 "Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne" pkt 3.
- 4. Transport**  
 Wymagania dotyczące transportu podano w SST D-04.04.00 "Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne" pkt 4.
- 5. Wykonanie robót**  
 Szczegółowe zasady wykonania robót podano w SST D-04.04.00 "Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne" pkt 5.
- 5.1. Przygotowanie podłoża**  
 Przygotowanie podłoża powinno odpowiadać wymaganiom określonym w SST D-04.04.00 "Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne" pkt 5.2.
- 5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**  
 Mieszankę kruszywa należy wytwarzać zgodnie z ustaleniami podanymi w SST D-04.04.00 "Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne" pkt 5.3.
- Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje ulepszanie kruszyw cementem, przy WP od 20 do 30% lub powyżej 70%, szczegółowe warunki i wymagania dla takiej podbudowy określi SST, zgodnie z PN-S-06102 [21].
- 5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa**  
 Ustalenia dotyczące rozkładania i zagęszczania mieszanki podano w SST D-04.04.00 "Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne" pkt 5.4.

**5.4. Utrzymanie podbudowy**  
„Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.6.  
Utrzymanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom określonym w SST D-04.04.00

**6. kontrola jakości robót**  
**6.1. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**  
Szczegółowe zasady kontroli jakości robót podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**  
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, zgodnie z ustaleniami SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.2.

**6.3. Badania w czasie robót**  
Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów kontrolnych w czasie robót podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.3.

**6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy**  
Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.4.

**6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy**  
Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.5.

**7. obmiar robót**  
**7.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót**  
Szczegółowe zasady obmiaru robót podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**  
Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 8.

**8. odbiór robót**  
Szczegółowe zasady odbioru robót podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 8.

**9. Cena jednostki obmiarowej**  
Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy obejmuje:  
prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,  
oznakowanie robót,  
sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,  
przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,  
dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,  
rozłożenie mieszanki,  
zagęszczenie rozłożonej mieszanki,  
przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,  
utrzymanie podbudowy w czasie robót.

**10. przepisy związane**  
Normy i przepisy związane podano w OST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 10.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-04.05.01

PODBUDOWA Z GRUNTU  
STABILIZOWANEGO CEMENTEM

czerwiec 2013

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy wzmacniającej podłoże z piasku stabilizowanego cementem:

- pod warstwy konstrukcyjne jezdni o  $R_m = 2,5$  MPa

- pod warstwy konstrukcyjne chodników ścieżki rowerowej o  $R_m = 2,5$  MPa

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i Umowy przy zleceniu 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 budową ścieżki rowerowej i chodnika pomiędzy ulicą Kaczeńcowa i ulicą Rzeszowska (kierunku ulicy Gdańskiej) i obejmują: zasady prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 [17].

Grunty lub kruszywa stabilizowane cementem mogą być stosowane do wykonania podbudów zasadniczych, pomocniczych i ulepszonego podłoża wg katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podanych i półsztywnych [29].

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. 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.

1.4.2. Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo-piaskowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.3. Podłoże gruntowe ulepszone cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

1.4.4. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. Materiały

#### 2.1. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Cement

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 wg PN-B-19701 [11]

Lp.	Właściwości	
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej: - 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, najwcześniej po upływie, min. - koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	60 12
4	Stość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300 [1].

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą kierownika projektu tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykazą jego przydatność do robót.

### 2.3. Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012 [16]. Do wykonania podbudów i ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tabeli 2.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykazą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tabela 4.

Tabela 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012 [16]

Lp.	Właściwości	Wymagani	Badania według
1	Uziarnienie ziaren przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż: ziaren przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej ziaren przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej częstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	20 50 85 100	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 siarczków, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28 [6]

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tabeli 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlokiem 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 plastycznym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01 [20],
- zawartości ziaren pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,
- zawartości ziaren 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 gruntuowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

### 2.5. Dodatki ulepszące

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

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

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

**2.7. Grunt stabilizowany cementem**

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 [16], powinna spełniać wymagania określone w tabeli 4.

Tabela 4. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszonego podłoża

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie (MPa)		Wskaźnik mroood-porności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Górna część warstwy ulepszenia słabego podłoża z gruntów wątpliwych oraz wysadzinowych	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,6
2	Dolna część warstwy ulepszonego podłoża konstrukcji nawierzchni na podłożu z gruntów wątpliwych i wysadzinowych	-	od 0,5 do 1,5	0,6

### 3. sprzęt

#### 3.1. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonywania robót

Wykonawca przystępujący do wykonywania ulepszonego podłoża stabilizowanego cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

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

#### 4. transport

##### 4.1. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### 4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [17]. Mieszankę piaskowo-cementową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

#### 5. wykonanie robót

##### 5.1. Szczegółowe zasady wykonania robót

Szczegółowe zasady wykonania robót podano w SST D-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 zamrażnięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

##### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D-00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.2.

Zawartość wody w mieszanke powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2], z tolerancją +10%, -20% jej wartości. Zaprojektowany skład mieszanek powinien zapewniać utrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

**5.5. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych**

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszące, powinny być dozowane w ilości określonej w receptie laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagiowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz obrotowego dozowania wody. Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez kierownika projektu po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego przedkoś podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanek. Wilgotność mieszanek powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanek należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą. Mieszanka dowieszona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układek lub równiarek. Grubość układania mieszanek 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 mieszanek należy wykorzystywać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody kierownika projektu. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

Lp.	Kategoria ruchu	1	KR 2 do KR 6	ulpszone podłoże - 8
	Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego piasku			

**5.4. Skład mieszanek cementowo-piaskowej**

Zawartość cementu w mieszanke nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 5. Zaleca się taki dobór mieszanek, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 2.7 tablica 4, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Tablica 5. Maksymalna zawartość cementu w mieszanke cementowo-piaskowej dla ulpszonego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	Maksymalna powierzchnia badań na dziennej działce roboczej	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Ilość przypadająca na jedno badanie	600 m <sup>2</sup>
1	Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa	2				
2	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwem	2				

Tablica 1. Częstotliwość badań i pomiarów  
Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy lub ulepszonego podłoża stabilizowanych spoiwami podano w tablicy 1.

### 6.3. Badania w czasie robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania spoiw, kruszyw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań kierownikowi projektu, w celu ich akceptacji.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

### 6.1. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

#### 6.1.1. Kontrola jakości robót

Sposób zaakceptowania przez Kierownika projektu.  
Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczeniem działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Kierownika projektu.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, śniegu oraz mroz.

Jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy lub ulepszonego podłoża.  
Podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy lub ulepszonego podłoża. Koszt napraw wykonawcy robót.

niewłaściwego utrzymania podbudowy lub ulepszonego podłoża obciąża Wykonawcę robót.  
naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wykonawcy robót.

projektu, gotową podbudowę lub ulepszone podłożo do ruchu budowlanego, to jest obowiązany utrzymywać w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Kierownika

Podbudowa i ulepszone podłożo po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być Podbudowa i ulepszone podłożo po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być

5.9. Utrzymanie podbudowy i ulepszonego podłoża  
Kierownika projektu.  
Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po

innych sposobach pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Kierownika projektu

5.8. Pielęgnacja warstwy z piasku stabilizowanego cementem  
O ile w czasie 2 godzin po zagęszczeniu warstwy podbudowy nie zostanie przykryta nową warstwą z

takiego samego materiału lub inną warstwą nawierzchni, to powinna być ona natychmiast poddana pielęgnacji w następujący sposób:

- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,

inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Kierownika projektu

Jeżeli w czasie 2 godzin po zagęszczeniu warstwy podbudowy nie zostanie przykryta nową warstwą z takiego samego materiału lub inną warstwą nawierzchni, to powinna być ona natychmiast poddana

Jeżeli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez

zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzednią spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a

rozpoczęciem w budowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.  
Jeżeli w (niz) 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.

### 5.7. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.



3	Rozdrobnienie gruntu <sup>1)</sup>	
4	Zagęszczenie warstwy	
5	Grubość podbudowy lub ulepszonego podłoża	3
6	Wytężalność na ściskanie	6 próbek
7	Mrozoodporność	400 m <sup>2</sup>
8	Badanie spoiwa: cementu	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych
9	Badanie wody	przy projektowaniu składu mieszanki i dla każdego wątpliwego źródła
10	Badanie właściwości gruntu	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa

1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

**6.3.2. Uziarnienie piasku**  
 Próbkę do badań należy pobierać z mieszanki przed podaniem spoiwa. Uziarnienie piasku powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w SST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

**6.3.3. Wilgotność mieszanki piasku ze spoiwem**  
 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 piasku ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki.

**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 [22].

**6.3.7. Grubość podbudowy lub ulepszonego 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. Wytężalność na ściskanie**  
 Wytężalność na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbkę do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbkę w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 oraz po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytężalności na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w SST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

**6.3.9. Mrozoodporność**  
 Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytężalności na ściskanie próbek poddawanych cyklom zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

**6.3.10. Badanie spoiwa**  
 Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w niniejszej SST pkt. 2 tablica 1.

**6.3.11. Badanie wody**  
 W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badanie wody wg PN-B-32250 [13].

**6.3.12. Badanie właściwości piasku**  
 Właściwości piasku należy badać przy każdej zmianie rodzaju piasku. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w SST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

**6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy i ulepszonego podłoża**  
**6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**  
 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 2.

**Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy lub ulepszonego podłoża stabilizowanych spoiwami**

## 7. obmiar robót

### 7.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót

Szczegółowe zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w SST dla poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

#### 6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość ulepszonego podłoża

ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

Roboty te Wykonawca wykonuje na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. podbudowy lub ulepszonego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykonuje naprawę

#### 6.5.2. Niewłaściwa grubość ulepszonego podłoża

własny koszt.

Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykonuje na pasu ruchu i w budowanie nowej mieszanki.

podbudowę lub ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwowi wyżej leżącemu, to Wykonawca powinien poszerzyć jeżeli szerokość podbudowy lub ulepszonego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez kierownika projektu.

zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie jeżeli po wykonaniu badań na stwierdzenie podbudowy lub ulepszonego podłożu stwierdzi się, że

#### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszonego podłoża

#### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszonego podłoża

dla podbudowy pomocniczej i ulepszonego podłoża +10%, -15%.

Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż

#### 6.4.7. Grubość ulepszonego podłoża

projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Oś podbudowy i ulepszonego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi ulepszonego podłoża

nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i ulepszonego podłoża a rzędnymi projektowanymi

#### 6.4.5. Różne ulepszonego podłoża

projektową  $\pm 0,5\%$ .

Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszonego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją

#### 6.4.4. Spadki ulepszonego podłoża

Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm dla podbudowy pomocniczej i ulepszonego podłoża. Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą.

planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [20].

Nierówności podłużne podbudowy i ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą lub

#### 6.4.3. Równość ulepszonego podłoża

więcej niż +10 cm, -5 cm.

Szerokość podbudowy i ulepszonego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o

#### 6.4.2. Szerokość ulepszonego podłoża

punktach głównych łuków poziomych.

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w

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	co 100 m
4	Spadki poprzeczne*)	co 100 m
5	Różne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	
7	Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

**7.2. Jednostka obmiarowa**  
Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem.

**8. odbiór robót**

**Szczegółowe zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.**  
Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Kierownika projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

**9. podstawa płatności**  
Zasady dotyczące ustalenia podstawy płatności podano w SST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 9.

**10. przepisy związane**

## 10.1. Normy

1.	PN-B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczanie 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 żelazawego
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-96012	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoża z gruntu stabilizowanego cementem
17.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
18.	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
19.	BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu okształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
20.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planogramem i latą
21.	BN-70/8931-05	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych
22.	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## 10.2. Inne dokumenty

23. Dziennik Ustaw Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r. Załącznik nr 5.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D – 05.03.05a**

**NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO.  
WARSTWA ŚCIERAŁNA  
WG PN-EN  
(ścieżka rowerowa)**

**Czerwiec 2013**

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego, na ścieżce rowerowej

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i Umowy 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 budową ścieżki rowerowej i chodnika, pomiędzy ulicą Kaczełowska i ulicą Rzeszowska (kierunku ulicy Gdańskiej).

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 7.4.1.5.

Warstwę ścieralną z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR4 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tabeli 1.

Tabela 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
KR 1-2	AC 5 S,

<sup>1)</sup> Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Nawierzchnia** – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłożu.

**1.4.2. Warstwa ścieralna** – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

**1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa** – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

**1.4.5. Beton asfaltowy** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

**1.4.6. Uziarnienie** – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

**1.4.7. Kategoria ruchu** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDOP-IBD/M [68].

**1.4.8. Wymiar kruszywa** – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**1.4.9. Kruszywo grube** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

**1.4.10. Kruszywo drobne** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.11. Pył** – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.12. Wypełniacz** – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]
7	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]
			48

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	asfalt drogowy	50/70 <sup>1)</sup>
KR1 – KR2	AC 5 S		

1) Nie zaleca się do stosowania w regionach, gdzie spodziewana minimalna temperatura nawierzchni wynosi poniżej -28°C (region północno-wschodni i tereny podgórskie)

Tablica 2. Zalecane lepszczące asfaltowego do warstwy ściernej z betonu asfaltowego

[59]. Rodzaje stosowanych lepszczących asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepszczących wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepszczące niestandardowe według aprobat technicznych.

**2.1. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**  
Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

**2.2. Lepszczące asfaltowe**  
Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimerasfalty wg PN-EN 14023 [59].

**2. MATERIAŁY**  
Szczegółowe wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

**1.5. Szczegółowe wymagania dotyczące robót**

- ACS – beton asfaltowy do warstwy ściernej
- PMB – polimerasfalt,
- D – górny wymiar siła (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- d – dolny wymiar siła (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- C – kationowa emulsja asfaltowa,
- NPD – właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
- TBR – do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
- IRI – (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,
- MOP – miejsce obsługi podróżnych.

**1.4.15. Symbole i skróty dodatkowe**

**1.4.14. Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.4.13. Kationowa emulsja asfaltowa** – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdypergowanego 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 powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

### 2.3. Kruszywo

Do warstw ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2008 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2008 – część 2 – punkt 3, tablica 3.1, tablica 3.2, tablica 3.3.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże skalowe musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powłokowości fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta. Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

### 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i kręweździ

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych, emulsje asfaltowe według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

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.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia kręweździ należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

### 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączenia warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowo-styrenowym SBR) stosuje się tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gorąco.

Emulsje asfaltowe można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjach zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

Właściwość	AC 5 S		Przesiew, [% (m/m)]	B <sub>min7,0</sub>	Zawartość lepiszcza, minimum <sup>1)</sup>	
	od	do			7,0	14
Wymiar siła #, [mm]	16	-			9	24
	11,2	-			50	70
	8	100			90	100
	5,6	-			-	-
	2	-			-	-
	0,125	-			-	-
	0,063	-			-	-

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej (AC5S).  
 1) Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 6 i 8.  
 2) Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej (AC5S).  
 3) Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej.

### 5.2. Projektowanie zasad wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowytadowczymi w emulsjach o pH ≤ 4).  
 Transport opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielenie wodoru i groźba wybuchu przy zaparzoniu w urządzeniu umożliwiającym pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe. Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem. Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielenie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o pH ≤ 4).

### 4.2. Transport materiałów

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.1. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

### 4. TRANSPORT

- sprzęt drobny.
  - samochody samowytadowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
  - szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
  - lekka rozpylarka kruszywa,
  - walcie stalowe gładkie,
  - skraplarka,
  - układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
  - sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowych,
  - wywrotnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym
- możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

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

### 3.1. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

### 3. SPRZĘT



- wyprofilowane, równe i bez kolein.
  - czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
  - ustalibizowane i nośne,
- ścierana z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę

### 5.4. Przygotowanie podłoża

właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszank (m.in.: typ, rodzaj składników, Dopuszcza się dostawy mieszank mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem równomiernie otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić

Lepiszczce asfaltowe	Asfalt 50/70
Temperatura mieszanki [°C]	od 140 do 180

Tablica 10. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 10. W tej tablicy najniższa temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej mieszanki mineralnej uzyskana temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i 70/100 i polimernego asfaltu drogowego 45/80-55 i 45/80-65.

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać układu termostowania zapewniającego utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w ościarkach, w tym także wstępne, urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w ościarce (zespole maszyn i

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC 5 S	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$	$V_{FBmin78}$ $V_{FBmin89}$	$VMA_{min16}$	$ITSR_{90}$	
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijani e, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4						
Wolne przestrzenie lepiszczem	C.1.2, ubijani e, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5						
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijani e, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5						
Oporność na działanie wody	C.1.1, ubijani e, 2x25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C						

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR1 + KR2 [65]

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 - punkt 8.7.2 [65]. Wymagana równość podłoża jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwą asfaltową (pomiar łaty 4-metrową lub równoważną metodą) [65]

Klasa drogi	Z, L, D	Pasy ruchu	9
Element nawierzchni			Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]

Jżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże. Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunków szczepności warstw wg punktu 5.7.

Nierówności podłoża (w tym powierzchni istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej. Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstaje w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym). W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchni podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata. Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

Szerokie szczytliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych. Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęzeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanek mineralno-asfaltowych, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

##### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanek z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszanek. Do badań należy pobrać mieszanek wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki. Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanek mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa. Mieszanek wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Probki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

##### 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania. 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 ścieralnej. Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC 5 S, KR1-KR2	2,0 ÷ 4,0	≥ 97	1,0 ÷ 4,0

Tablica 13. Właściwości warstwy AC [65]

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 13.

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścierna o grubości ≥ 3 cm	0	+5

Tablica 12. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

W wypadku stosowania mieszanki mineralno-asfaltowej z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

5.8. **Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed podłożem należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

ograniczających. W razie potrzeby urzędzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją skrapiać do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łancą w miejscach trudno skrapiania podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skropienia, które po ułożeniu warstwy ściernej uszczelniają.

mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do - ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki ; jeśli - zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,

lepiszcze, tj. 0,1 + 0,3 kg/m<sup>2</sup>, przy czym:

ściernej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostale Skropienie lepiszczem podłoża (np. z warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy warstwami.

warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia 5.7. **Połączenie międzwarstwowe**

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie

Tablica 14. Rodzaj badań kontrolnych [65]

- W warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczane ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.
- 5.9. Połączenia technologiczne**
- Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.6 [65].
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 6.1. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**
- Szczegółowe zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] 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 wykonanych przez dostawców itp.),
  - ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.
- 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 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 starannością i w wymagany 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 zleciennodawcy 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 [36]),
  - 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),
  - pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
  - ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
  - ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.
- 6.3.3. Badania kontrolne**
- Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, 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. 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 14.

**6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału**  
Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość odbiegając od projektu o wartości podane w tabelicy 15.  
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 dzielną 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. Warstwa asfaltowa**  
Wyjątkowo dopuszcza się badanie próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej. Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej).  
dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.  
Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości

Dopuszczalne wartości odchylek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.8 [65].

**6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa**  
**6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchylki**  
Zamawiającego.  
lub wskaznika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony  
Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolińch przestrzeni niekorzystać przemawia wyniki badań.  
Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której wykonano badania kontrolnych.  
Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).  
Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione Koszty badań kontrolnych dodatkowych załączanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.  
**6.3.5. Badania arbitrażowe**  
Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.  
Koszty badań kontrolnych dodatkowych załączanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.  
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 załączanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza uzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolińch 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 wolińch przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwpodślizgowe
<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	
b) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

[65] [%]

Tablica 15. Dopuszczalne odchylki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni,

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchylen równości poprzecznej [mm]
Z, L, D	Pasy ruchu	$\leq 9$

Tablica 17. Dopuszczalne wartości odchylen równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego [65]

Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

17. Ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 17.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy mierzoną powierzchnią.

mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łata a Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mierząc wysokość przeswitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej, Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z, L i D oraz placów i odpowiadać drogi publiczne [67].

odbiore nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy G i dróg wyższych pomiaru równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

**6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna**

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

**6.4.2.4. Spadki poprzeczne**

Zawartość wolnych przestrzeni w próbie pobranej z nawierzchni, określona w tablicy 13, nie może przekroczyć poza wartości dopuszczalne więcej niż  $1,5\%$  (v/v)

**6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni**

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 13. Dotyczy to Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością

**6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy**

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC <sup>a)</sup>
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub
2. – mały odcinek budowy lub	– droga ograniczona krzewnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	– warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>
a) w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiada obowiązuje; w pierwszym	– warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>
łącznie grubości warstw etapów 1 + 15%	

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materialow występujących w niniejszej OST)

## 10.2. Normy

1. D-00.00.00 Wymagania ogólne

## 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
  - prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.
- Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

- odpowiedzialność sprzętu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- oznakowanie robót,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy ścierecznej z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

ogólne" [1] pkt 9.

Szczegółowe ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 "Wymagania

### 9.1. Szczegółowe ustalenia dotyczące podstawy płatności

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.2.

niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonac według zasad określonych w WT-2 [65] pkt 9.2.

Jeśli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może w razie

pozytywnych, Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami

Szczegółowe zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" [1] pkt 8.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

asfaltowego (AC).

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścierecznej z betonu

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Szczegółowe zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" [1] pkt 7.

### 7.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót

## 7. OBIAR ROBÓT

deformacji, piam i wykruszeń.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spęknięć,

jednym poziomie.

Wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane,

projektowej o  $\pm 5$  cm.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji

odchylen.

przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych

krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm,

Różnice wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i

szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od

### 6.4.2.7. Właściwości warstwy asfaltowej

2.	PN-EN 196-21	Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cementach
3.	PN-EN 459-2	Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4.	PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5.	PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6.	PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7.	PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8.	PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9.	PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10.	PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11.	PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziamienie wypielnaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12.	PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13.	PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
14.	PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypielnacza
15.	PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16.	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17.	PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypielnacza – Metoda piknometryczna
18.	PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19.	PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20.	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzelej słonecznej metodą gotowania
21.	PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22.	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
23.	PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeootropowej
24.	PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości



25.	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26.	PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypielniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27.	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymaganie dla asfaltów drogowych
28.	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29.	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury tężliwości Fraassa
30.	PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31.	PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
32.	PN-EN 12607-3	Jw. Część 3: Metoda RFT
33.	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań hydrotatyczna
34.	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfalem
35.	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36.	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37.	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Kolejowanie
9.	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40.	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41.	PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem
42.	PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedimentacji emulsji asfaltowych
43.	PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwalen stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45.	PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie

46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypelniaaczem mineralnym
47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Część 1: Beton Asfaltowy
48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypelniających stosowanych do mieszank bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypelniających stosowanych do mieszank bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych na magazynowanie modyfikowanych asfaltów Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami Wypelniacze złącz i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco Wypelniacze złącz i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda
- 10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)
64. WT-1 Kruszywa 2008. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwardzeń na drogach publicznych, Warszawa 2008
65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych
66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych
- 10.4. Inne dokumenty
67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich użytkowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i pokrzytych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**D – 05.03.05b**  
**NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO.**  
**WARSTWA WIAŻĄCA**  
**WG PN-EN**  
**(ścieżka rowerowa)**

czerwiec 2013

- 1. WSTĘP**
- 1.1. Przedmiot SST**
- Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.
- 1.2. Zakres stosowania SST**
- Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i Umowy 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 budową ulicy Granatowej, odcinek od ul. Jana Pawła II do ul. Gęsiej i dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 7.4.1.5.
- Warstwę wiążącą i wyrównawczą z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.8). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tabelicy 1.
- Tabela 1. Stosowane mieszanki**
- | Kategoria ruchu | Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm |
|-----------------|---|
| KR 1-2          | AC 11 W                                   |
- <sup>1)</sup> Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.
- 1.4. Określenia podstawowe**
- 1.4.1. Nawierzchnia** – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłożu.
- 1.4.2. Warstwa wiążąca** – warstwa nawierzchni między warstwą ścierną a podbudową.
- 1.4.3. Warstwa wyrównawcza** – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.
- 1.4.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa** – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.
- 1.4.5. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 11 lub 6.
- 1.4.6. Beton asfaltowy** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
- 1.4.7. Uziarnienie** – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
- 1.4.8. Kategoria ruchu** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDIM [68].
- 1.4.9. Wymiar kruszywa** – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
- 1.4.10. Kruszywo grube** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.
- 1.4.11. Kruszywo drobne** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sите 0,063 mm.
- 1.4.12. Pył** – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
- 1.4.13. Wypełniacz** – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszan – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

**1.4.14.** Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

**1.4.15.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.4.16.** Symbole i skróty dodatkowe

ACW	- beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wyrownawczej
PMB	- polimerasfalt,
D	- górny wymiar siła (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	- dolny wymiar siła (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	- kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	- właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined;
TBR	- do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
MOP	- miejsce obsługi podróży.

**1.5. Szczegółowe wymagania dotyczące robót**  
Szczegółowe wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

**2.1. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**  
Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

**2.2. Lepiszczasfaltowe**  
Należy stosować polimerasfalt wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tabeli 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tabeli 2 można stosować inne lepiszczasfaltowe nieobjęte normami, jednak nie jest do tego zobowiązany.

Tabela 2. Zalecane lepiszczasfaltowe do warstwy wiążącej i wyrownawczej z betonu asfaltowego

Kategoria	Mieszanka	ACS	AC11W	50/70	KR1 – KR2
ruchu					
Gatunek lepiszczasfaltowy					

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tabeli 3.

Tabela 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu	Właściwości	Właściwości
1	Penetracja w 25°C	0,1	PN-EN 1426 [21]	35÷50	50÷70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	50÷58	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	240	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	53	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	52	48

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2008 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2008 – część 2 – punkt 2, tablica 2.1, tablica 2.2, tablica 2.3.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanek mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wyniosła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

### 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

c) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych, d) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

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.
- Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobatie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

### 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66]. Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

#### 4.1. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materialów

Polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spusowe. Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zwiłgoceniem. Wypelniać należy przewozić w sposób chroniący go przed zwiłgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypelniać luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będzie korodowała pod wpływem emulsji i nie będzie powodowała jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metalu lekkich (może zachodzić wydziałanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o pH  $\leq 4$ ).

## 5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Szczegółowe zasady wykonania robót  
Szczegółowe zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymaganie ogólne” [1] pkt 5.  
5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej  
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC16W).

Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej (AC16W):  
Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 5 i 6  
7, 8, 9 - projektowanie empirycznie i tablicach 10, 11 - projektowanie funkcjonalne.  
Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do  
warstwy wiążącej (projektowanie empirycznie) [65]

Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej (projektowanie empiryczne) [65]

[illegible]

Lepiszczce asfaltowe	AC 50/70
Temperatura mieszanki [°C]	od 140 do 180

Tablica 12. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczającej (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochoźdzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepiszczca asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^\circ\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 i polimerasfaltu drogowego PMB25/55-60 oraz  $190^\circ\text{C}$  dla asfaltu drogowego 35/50.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczcem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 12. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC11W	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, $2 \times 50$ uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$
Wolne przestrzenie wypelnione lepiszczcem	C.1.2, ubijanie, $2 \times 50$ uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VFB_{\min 55}$ $VFB_{\min 60}$	$VFB_{\min 60}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszanke mineralnej	C.1.2, ubijanie, $2 \times 50$ uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VMA_{\min 16}$	$VMA_{\min 16}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, $2 \times 25$ uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w $40^\circ\text{C}$ z jednym cyklem zamarzania, badanie w $15^\circ\text{C}$	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, KR1 + KR2 (projektowanie empiryczne) [65]

Minimum			
Minimalna zawartość lepiszczca jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej $2,650 \text{ Mg/m}^3$ . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszczca podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik $\alpha$ według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$			



Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepizszcem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanki mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanki (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

**5.4. Przygotowanie podłoża**

Podłoże (podbudowa lub stara warstwa szcieralna) pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 - punkt 8.7.2

Wymagana równość podłoża jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tabeli 13.

Tablica 13. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwę asfaltową (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą) [65]

Klasa drogi	Z, L, D	Pasy ruchu
Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę wiążącą	12	[mm]

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże. Różne wysokościowe podłoża oraz urządzeń użytkowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunków szczepności warstw wg punktu 5.7.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącą warstwę szcieralną) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. załewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczenia lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciśpiękaniaowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

### 5.5. 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 odczynnik zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy odczynnika. Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy odczynnika oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa. Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy odczynnika należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Probki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodowej zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

**5.6. Odcinek próbny**  
Przed przystąpieniem do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wywarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

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.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii budowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

#### 5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem. Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa asfaltowa), przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w pozostałe lepiszcze, tj.  $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$ , przy czym:

- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ściernej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapianki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urzędzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wykączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampy zamontowanej na rozkładarce.

#### 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 14. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

W wypadku stosowania mieszanki mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 14. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Warstwa wiążąca	
	0	+2
Minimalna temperatura otoczenia [°C]	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 15.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy walcowane powinny być równomiernie zagęszczane ciężkimi walcami drogowymi. Do oścylacji lub walców ogumionych.

**5.9. Połączenia technologiczne**

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.6 [65].

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Szczegółowe zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] 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 wykonanych przez dostawców itp.);

- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

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 zleconodawcy – Inżyniera).

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceńobiorców 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 starannością i w wymagany sposób. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi 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 [36]),
- 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),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, 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. 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 tabeli 16.

Tabela 16. Rodzaj badań kontrolnych [65]

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tabeli 17.

#### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

##### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

Wyjątkowo dopuszcza się badanie próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej. Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanek mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie uwarunkowane metodą pracy.

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanek 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.

Dopuszczalne wartości odchylek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.8 [65].

#### 6.4.1. Mieszanek mineralno-asfaltowa

##### 6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchylki

Zamawiającego. Wskaźnik zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony lub wskazańka zagęszczenia badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni niekorzystać przemawia wynik badania.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której wykonano badania kontrolnych. Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca. Wyznaczonych odcinków częściowych.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy. 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 dodatkowych.

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych

#### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanek mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza
1.4	odzykanego
2	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni
2.1	próbk
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>
	Właściwości przeciwpoślizgowe
a)	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)
b)	w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki

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 dzielną 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 17. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%] [65]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC <sup>a)</sup>
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub
2. – mały odcinek budowy	– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 15
a) w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa szcierzna 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%	≤ 15

**6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy**  
Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością woliń przetermin, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 15. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.  
Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].  
**6.4.2.3. Zawartość woliń przetermin w nawierzchni**  
Zawartość woliń przetermin w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 o więcej niż 2,0 % (v/v).  
**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**  
Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość przesłutu w poziomie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].  
Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

**6.4.2.6. 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.  
Różne 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, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warszwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękah, deformacji, piam i wykuszeh.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót

Szczegółowe zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" [1] pkt 7.7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warszwy z betonu asfaltowego (AC).

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Szczegółowe zasady odbioru robót podano w SST D-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.

Jeśli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych potraczeń według zasad określonych w WT-2 [65] pkt 9.2.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Szczegółowe ustalenia dotyczące podstawy płatności

Szczegółowe ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" [1] pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warszwy z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skroplenie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej OST)

2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorów, dwutlenku węgla i alkaaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Petrograficznego
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu

8.	PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub tłamania kruszyw grubych
9.	PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10.	PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błętkiem metylenowym
11.	PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypelnaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12.	PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13.	PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
14.	PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypelnacza
15.	PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16.	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasąkliwości
17.	PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczenie gęstości wypelnacza – Metoda piknometryczna
18.	PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczenie polerowalności kamienia
19.	PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1:
20.	PN-EN 1367-3	Oznaczenie mrozoodporności Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3:
21.	PN-EN 1426	gotowania Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie penetracji igła
22.	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknienia – Metoda Pierścieni i Kula
23.	PN-EN 1428	Asfalty i lepizczka asfaltowa – Oznaczenie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji
24.	PN-EN 1429	Asfalty i lepizczka asfaltowa – Oznaczenie pozostałości azeotropowej
25.	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26.	PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie podatności wypelniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27.	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymaganie dla asfaltów drogowych
28.	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie rozpuszczalności
29.	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury tarniwości Fraassa

30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna  
Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT  
Jw. Część 3: Metoda RFT
32. PN-EN 12607-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszane mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrometryczną
33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszane mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszane mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszane mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszane mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszane mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Sptywanie lepiszcza
38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszane mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszane mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszane mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem
42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszane bitumicznych i emulsji asfaltowych
45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepkości z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypelniaaczem
47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymaganie mineralnym
48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymaganie – Część 1: Beton asfaltowy
49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypelniających stosowanych do mieszane bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypelniających stosowanych do mieszane bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna



69. WT-1 Kruszywa 2008. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwardzeń na drogach publicznych, Warszawa 2008
68. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych
69. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych
69. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich użytkowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
70. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

#### 10.4. Inne dokumenty

67. WT-1 Kruszywa 2008. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwardzeń na drogach publicznych, Warszawa 2008
68. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych
69. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych
- 10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)

51.	PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu
52.	PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
53.	PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
54.	PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
55.	PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
56.	PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
57.	PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
58.	PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59.	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
60.	PN-EN 14188-1	Wypełniacze złącz i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
61.	PN-EN 14188-2	Wypełniacze złącz i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
62.	PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
63.	PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**D - 07.01.01**

**OZNAKOWANIE POZIOME**

**czerwiec 2013**

# 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot SST**  
Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego dróg.

**1.2. Zakres stosowania SST**  
Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i Umowy 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 :

**1.4. Określenia podstawowe**  
budowę chodnika i ścieżki rowerowej

**1.4.1. Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

**1.4.2. Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub kręweźdźlowe, przerywane lub ciągłe.

**1.4.3. Strzałki** - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazywania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

**1.4.4. Znaki poprzeczne** - znaki wyznaczające miejsca przeznaczane do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymywania pojazdów.

**1.4.5. Znaki uzupełniające** - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

**1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg** - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odbłaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

**1.4.7. Materiały do znakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm. Należą do nich chemoutwardzalne masy stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

**1.4.8. Materiały prefabrykowane** - materiały, które łączą się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie do oznakowania tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odbłaskowe.

**1.4.9. Materiał uszorstniający** - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

**1.4.10. Pozostałe określenia** 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-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**  
**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**  
Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów**  
Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać aprobatę techniczną.

**2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość**  
Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 2. Badania te Wykonawca zleci IBDIM lub akredytowanemu laboratorium. Badania powinny być wykonane zgodnie z „Warunkami technicznymi POD-97” [4].

**2.4. Oznakowanie opakowań**  
Wykonawca powinien złożyć od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252 [2], a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- ☐ nazwę producenta i materiału do znakowania dróg,
- ☐ masę brutto i netto,

- ☐ numer partii i datę produkcji,
- ☐ informacje o szkodliwych i klasie zagrożenia pożarowego,
- ☐ ewentualne wskazówki dla użytkowników.

## 2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w „Warunkach technicznych POD-97” [4].

## 2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg

### 2.6.1. 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 chemooutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemooutwardzalne powinny być substancjami jedno- lub dwuskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię odpowiednim aplikatorem. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezijną w wyniku reakcji chemicznej.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczanyimi w postaci bloków, granuliek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezijną przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określa aprobaty techniczne, odpowiadająca wymaganiom POD-97 [4].

2.6.2. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania grubowarstwowego  
Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania 2% (m/m).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalniki aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzol i rozpuszczalniki chlorowane.

### 2.6.3. Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystalitu), 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 mieszanka kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub POD-97 [4].  
2.6.7. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska  
Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrożających 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

### 3.1. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykonać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:  
☐ szczerpek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczerpek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczerpek ręcznych,  
☐ frezerek,  
☐ sprężarek,

- ☐ malowarek,
- ☐ układek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,
- ☐ sprzętu do badań, określonych w SST.

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

##### 4.2. Przewóz materiałów do poziomu znakowania dróg

Materiały do poziomu znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252 [2].

Materiały do znakowania poziomu należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 [1] oraz zgodnie z prawem przewozowym.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Szczegółowe zasady wykonania robót

Szczegółowe zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

##### 5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najmniej 85%.

##### 5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Niejednorodności i/lub miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy ustalić w SST wymagania wobec materiału do znakowania nawierzchni.

##### 5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomu należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymiennego w SST i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomu musi być czysta i sucha.

5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomu oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, instrukcji o znakach drogowych poziomych" [3], SST i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowanie nie wykonywać.

##### 5.6. Wykonanie znakowania drogi

5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami SST, producenta oraz wytycznymi znajdującymi się w aprobacie technicznej.

##### 5.6.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepewnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość 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%.

W przypadku mas termoplastycznych wszystkie większe prace powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojedźdźnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulikami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni

do nawierzchni.  
W przypadku dwuskładnikowych mas chemooutwardzalnych prace można wykonywać ręcznie, przy użyciu prostych urządzeń, np. typu "Plastomarker" lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 5.7. Usuanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.  
Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:  
☐ cienkowarstwowego, metodą: frezowania, piaskowania, trawienia, wypalania lub zamalowania, punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

Srodki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.  
Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.  
Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

**6.1. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**  
Szczegółowe zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

#### 6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha. Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

#### 6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

##### 6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

##### 6.3.1.1. Wdzialnosc w dzień

Wdzialnosc 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,  $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,  
 $L$  - luminancja pola w świetle rozproszonym,  $\text{mcd/m}^2$ ,  
 $E$  - oświetlenie płaszczyzny pola,  $\text{lx}$ .

Pomiary luminancji w świetle rozproszonym wykonuje się w praktyce miernikiem luminancji wg POD-97 [4]. Wartość współczynnika  $Q$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:  
☐ białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,  
☐ białej na nawierzchni betonowej, co najmniej  $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,  
☐ żółtej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ .

Pomiar współczynnika luminancji w świetle rozproszonym może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji  $\beta$ , wg POD-97 [4]. Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:  
☐ białej, co najmniej  $0,60$ ,  
☐ żółtej, co najmniej  $0,40$ .

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania używanego barwy:  
☐ białej, po 12 miesiącach używalności, co najmniej  $0,30$ ,  
☐ żółtej, po 1 miesiącu używalności, co najmniej  $0,20$ .

Barwa oznakowania powinna być określona wg POD-97 [4] przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne:

Punkt narożny	Oznakowanie białe:	Oznakowanie żółte:
1	x	y
2	0,3	0,5
3	0,3	0,5
4	0,34	0,48

- ☐ oznaczenia czasu przejeźdnosci, wg POD-97 [4].
- ☐ wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- ☐ o znakach drogowych poziomych [3],
- ☐ pomiar poziomu wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i „Instrukcją
- ☐ wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- ☐ pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [4],
- ☐ pomiar grubości warstwy oznakowania,
- ☐ b) w czasie wykonywania pracy:
  - ☐ badanie lepkości farby (ciężkowarstwowej), wg POD-97 [4],
  - ☐ pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
  - ☐ pomiar wilgotności względnej powietrza,
  - ☐ wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
  - ☐ sprawdzenie oznakowania opakowań,
- a) przed rozpoczęciem pracy:

dzienne, lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:  
 przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz  
 Wykonawca wykonując znakowanie pozostawia materiał cienko- lub grubowarstwowego

### 6.3.2. Badania wykonania znakowania pozostawionego z materiału grubowarstwowego

- Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.
- a) w uzasadnionych przypadkach ustalonych w dokumentacji projektowej, co najwyżej 25 mm,
  - c) punktowych elementów odblaskowych umieszczanych na części jezdni drogi, co najwyżej 15 mm,
  - b) oznakowania grubowarstwowego, co najwyżej 5 mm,
  - a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 800  $\mu\text{m}$ ,

wynosić dla:

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna

### 6.3.1.6. Grubość oznakowania

producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin.  
 Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez

oznakowania a jego oddaniem do ruchu.  
 Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem

### 6.3.1.5. Czas schnięcia oznakowania (wzgl. czas przejeźdnosci oznakowania)

- ☐ pozostałymi materiałami, co najmniej 6.
  - ☐ farbami wodorozcieńczalnymi, co najmniej 5,
- oznakowania wykonanego:  
 porównania z wzorcami, wg POD-97 [4], powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji

### 6.3.1.4. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali na zasadzie  
 Dla punktowych elementów odblaskowych badań szorstkości nie wykonuje się.

- ☐ używanym, w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT.
- ☐ świeżym, co najmniej 50 jednostek SRT.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

nawierzchni.  
 pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej  
 Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg POD-97 [4]. Wartość SRT symuluje warunki, w których  
 Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance

### 6.3.1.3. Szorstkość oznakowania

- ☐ dla oznakowań tymczasowych (żółtych), co najmniej 300  $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- ☐ dla oznakowań trwałych i długotrwałych (białych), co najmniej 300  $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,

b) folii:

- ☐ żółtej, po 1 miesiącu eksploatacji, co najmniej 150  $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- ☐ białej, po 12 miesiącach eksploatacji, co najmniej 100  $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,

a) grubowarstwowego barwy:

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania używanego:

- ☐ żółtej, co najmniej 200  $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- ☐ białej, co najmniej 300  $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,

barwy:

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego w stanie suchym,

wg POD-97 [4].

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany

### 6.3.1.2. Widzialność w nocy

Lp.	Rodzaj wymagania	Jednostka	Materiały do znakowania	grubowars- towego
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania - rozpuszczalników organicznych - rozpuszczalników aromatycznych - benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m) % (m/m)		≤ 2 -
2	Współczynnik załamania światła kulek szklanych	współcz.		> 1,5
3	Współczynnik luminancji Q w świetle rozproszonym dla oznakowania - białej na nawierzchni asfaltowej - żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$		≥ 130 ≥ 100
4	Współczynnik luminancji β dla oznakowania świeżego barwy - białej - żółtej	współcz. β		≥ 0,60 ≥ 0,40
5	Powierzchniowy współczynnik odbasku dla oznakowania świeżego w stanie suchym barwy: - białej - żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$		≥ 300 ≥ 200
6	Szorstkość oznakowania - świeżego - używanego (po 3 mies.)	wskaźnik SRT SRT		≥ 50 ≥ 45
7	Trwałość oznakowania wykonanego: - farbami wodorozcieńczalnymi - pozostałymi materiałami	wskaźnik		≥ 5 ≥ 6
8	Czas schnięcia materiału na nawierzchni	h		≤ 2
9	Grubość oznakowania nad powierzchnią nawierzchni - bez mikrokulek szklanych - z mikrokulkami szklanymi	μm		≤ 5
10	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiący		≥ 6

### 6.3.3. Zbiórce zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300 x 250 x 0,8 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- ☐ widzialności w dzień,
- ☐ widzialności w nocy,
- ☐ szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97” [4]. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejanych elementów, w liczbie określonej w SST, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.



- ☐ prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- ☐ przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- ☐ oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- ☐ przedznakowanie,
- ☐ naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”.

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania robót obejmuje:

#### 8.5. Cena jednostki obmiarowej

segregacyjnych do 1 roku, dla przejeżdżających dla pieszych i drobnych elementów do 9 miesięcy.

☐ na nawierzchniach bitumicznych ułożonych do 1 miesiąca przed wykonaniem oznakowania masami chemoutwardzalnymi i termoplastycznymi pożądanym jest skrócić okres gwarancyjny dla linii gruboarsztowych

oznakowań:

W niektórych przypadkach można rozważyć ograniczenia okresów gwarancyjnych dla a) dla oznakowania gruboarsztowego: co najmniej 24 miesiące.

Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych:

SST. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w POD-97 [4].

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w

#### 8.4. Odbiór pogwarancyjny

wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie

#### 8.3. Odbiór ostateczny

- ☐ wykonaniu podkładu (primeru) na nawierzchni betonowej,
  - ☐ usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,
  - ☐ frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania gruboarsztowym,
  - ☐ przedznakowaniu,
  - ☐ oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- wykonania robót, może być dokonany po:

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

pozytywne.

Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami szczegółowe zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymaganie ogólne” pkt 8.

#### 8.1. Szczegółowe zasady odbioru robót

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

naniesionych znaków lub liczba umieszczonych punktowych elementów odblaskowych.

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

szczegółowe zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymaganie ogólne” pkt 7.

#### 7.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót

#### 7. OBMIAŁ ROBÓT

istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni

#### 6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

nuchu, należy dokładnie usunąć stare oznakowanie.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

☐ dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów naróżnikowych nie może mieć większej odchyłki od średniej liczony z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganą.

☐ dla linii przerwy, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od 150 mm,

☐ długość linii może być mniejsza od wymaganą co najmniej o 50 mm lub większa co najmniej o 5 mm,

☐ szerokość linii może różnić się od wymaganą o  $\pm 5$  mm.

„Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [3], powinny odpowiadać następującym warunkom:

#### 6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

#### 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

- ☐ ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- ☐ przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 9.1. Normy

1. PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i

transport

2. PN-O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i

znakowanie. Wymagania podstawowe.

### 9.2. Inne dokumenty

3. 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)

4. Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D - 07.02.01

OZNAKOWANIE PIONOWE

Czerwiec 2013

# **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i Umowy 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 budową chodnika ścieżki rowerowej

Dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem oznakowania pionowego

stosowanego na drogach, w postaci:

- ☐ znaków ostrzegawczych,
- ☐ znaków zakazu i nakazu,
- ☐ znaków informacyjnych, kierunku, miejscowości i znaków uzupełniających.

## **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Znak pionowy** - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

**1.4.2. Tarcza znaku** - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) - jako jednolita lub składowa.

**1.4.3. Lico znaku** - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odbłaskową).

**1.4.5. Znak drogowy odbłaskowy** - znak, którego lico wykazuje właściwości odbłaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

**1.4.6. Konstrukcja wsporcza znaku** - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przy mocowania tarczy (śruby, zaciski itp.). **1.4.9. Znak nowy** - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

**1.4.10. Znak użytkowany** - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

**1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## **1.5. Szczegółowe wymagania dotyczące robót**

Szczegółowe wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. materiały**

**2.1. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**  
Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## **2.2. Aprobata techniczna dla materiałów**

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma normy, musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Znaki drogowe powinny mieć certyfikat bezpieczeństwa (znak „B”) nadany przez uprawnioną jednostkę.

## **2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji znaków mogą być wykonywane jako: ☐ z betonu wykonanego „na mokro”, ☐ klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [1].

## **2.3.1. Cement**

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [4].

## **2.3.2. Kruszywo**

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [3]. Zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

## **2.3.3. Woda**

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami normy PN-B-32250 [6].

## **2.3.4. Domieszki chemiczne**

Agresywność korozyjna atmosfery według PN-H-04651 [8]	10	120	160 M	M - powłoka pokryta dwoma lub większą liczbą warstw powłoki malarskiej
Minimalna grubość powłoki, $\mu\text{m}$ , przy wymaganej trwałości w latach	20	160	200 M	

Tablica 4. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej według BN-89/1076-02 [25]

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5 % i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02 [25]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 4. Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

#### 2.4.5. Powłoki metalizacyjne cynkowe

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200 [11]. Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. 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 od wyżej wymienionych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R 55, R 65, 18G2A); PN-H-84023-07 [15], PN-H-84018 [12], PN-H-84019 [13], PN-H-84030-02 [16] lub inne normy.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury. Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach: dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką  $\pm 10$  mm, wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych; jak dla długości dokładnych. 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 [9], PN-H-74220 [10] 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 odchylek wymiarowych.

#### 2.4.2. Rury

Średnica zewnętrzna mm	Grubość ścianki mm	Masa 1 m kg/m	Dopuszczalne odchyłki
70,0	od 2,9 do 16,0	od 4,80 do 21,3	$\pm 1,25$ %
			$\pm 15$ %

Tablica 1. Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco wg PN-H-74219 [9]

Wymiary i najważniejsze charakterystyki elementów konstrukcji wsporczej z rur i kątowników podano w tablicy 1. Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur zaakceptowaną przez Inżyniera. SST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, zgodnie z propozycją Wykonawcy. Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową 2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

#### 2.4. Konstrukcje wsporcze

PN-B-23010 [5]. Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane jeśli przewiduje je dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Inżyniera. Domieszki chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom

- 2.4.6. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą**  
 Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.
- W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej
- 2.5. Tarcza znaku**
- 2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne**  
 Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykonczenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.
- 2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku**  
 Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:
- instrukcję montażu znaku,
  - dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
  - instrukcję utrzymania znaku.
- 2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku**  
 Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego są:
- ☐ blacha stalowa,
- 2.5.4. Tarcza znaku z blachy stalowej**  
 Tarcza znaku z blachy stalowej grubości co najmniej 1,0 mm powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów zabezpieczenia stalowych tarcz znaków przed korozją, np. przez metalizowanie lub pokrywanie tworzywami syntetycznymi pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej dla danej technologii.
- Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi.
- Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiadającej trwałości, nie mniejszej niż przewidziany okres użytkowania znaku.
- Wytrzymałość dla tarczy znaku z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.
- 2.5.5. Warunki wykonania tarczy znaku**  
 Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń piaszczysty znaku, w tym potładowań, wgłębi, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, potładowanie itp.) nie może wynosić więcej niż 1,5 % największego wymiaru znaku. Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po procesach technologicznych, którym tarcza ta (w znakach drogowych składanych - segmentach tarczy) była poddana, muszą być usunięte.
- Tarcze znaków drogowych składanych mogą być wykonane z modułowych kształowników aluminiowych lub odpowiednio ukształtowanych segmentów stalowych. Dopuszcza się stosowanie modułowych kształowników z tworzyw syntetycznych lub szkła wodoodpornej, pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej. Szczeliny między sąsiednimi segmentami znaku składanego nie mogą być większe od 0,8 mm.
- 2.6. Znaki odblaskowe**  
**2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej**  
 Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się z zasady przez oklejenie tarczy znaku materiałem odblaskowym.
- Właściwości folii odblaskowej (odbijającej) powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkłady, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów. Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach teksturowanych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości.

## 2.11. Materiały do montażu znaków

Folie odbłaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres wymaganej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejenia, zniszczenia lub odstawanie folii na krwędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni. Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien umożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia. [Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odbłaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii. Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii odbłaskowych powinien wynosić od 7 do 10 lat, w zależności od rodzaju materiału. Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku. Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odbłaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż: - 3 mm dla znaków dużych i wielkich. Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na odbłaskową część znaku nie powinny być większe w każdym kierunku niż: □ 3 mm dla znaków dużych i wielkich. W znakach użytkowanych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku. W znakach użytkowanych dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (wiącząc znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm. Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezwzględnie wymieniony. W znakach nowych nie dopuszcza się występowania jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej. W znakach użytkowanych dopuszczalne jest występowanie po wymaganym okresie gwarancyjnym, co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4 cm. W znakach mogą pozostać niezabezpieczone farbą ochronną.

**2.12. Przechowywanie i składowanie materiałów**  
 Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/673-1-08 [27].  
 Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas.  
 Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrobianym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem.  
 Znaki powinny być przechowywane w pomieszczonych suchych, z dala od materiałów działających korodujących i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

### 3.1. Szczegółowe wymagania dotyczące sprężu

Szczegółowe wymagania dotyczące sprężu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Spręż do wykonania oznakowania pionowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprężu:

- ☐ koparek kołowych, np. 0,15 m<sup>3</sup> lub koparek gąsienicowych, np. 0,25 m<sup>3</sup>,
- ☐ żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- ☐ ewentualnie wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym, betoniariek przewożonych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- ☐ środków transportowych do przewozu materiałów,
- ☐ przewożonych zbiorników na wodę,
- ☐ sprężu spawalniczego, itp.

### 4. transport

#### 4.1. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/673-1-08 [27].  
 Transport kruszywa powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06712 [3].  
 Prefabrykaty betonowe - do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie prefabrykatów na środkach transportu powinno być symetryczne.  
 Transport znaków, konstrukcji wsporczych i sprężu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien się odbywać środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzenie.

### 5. wykonanie robót

#### 5.1. Szczegółowe zasady wykonywania robót

Szczegółowe zasady wykonywania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:  
 lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postój,

- ☐ wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

#### 5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inżyniera.

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

#### 5.4. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowieściowych, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją pionową i SST.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- ☐ odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1\%$ ,
- ☐ odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,



□ odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoiu, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z instrukcją o znakach drogowych pionowych [28].

## 5.6. Konstrukcje wsporcze

### 5.6.1. Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najechaniem

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych bramowych lub wysięgników jedno lub dwustronnych, jak również konstrukcje wsporcze znaków tablicowych boczných o powierzchni większej od  $4,5 \text{ m}^2$ , gdy występuje możliwość bezpośredniego najechania na nie przez pojazd - muszą być zabezpieczone odpowiednie umieszczonymi barierami ochronnymi lub innego rodzaju urządzeniami ochronnymi lub przeciwdziałaniami, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami inżyniera. Podobne zabezpieczenie należy stosować w przypadku innych konstrukcji wsporczych, gdy najechanie na nie w większym stopniu zagraża bezpieczeństwu użytkowników pojazdów, niż najechanie na barierę, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, SST lub inżynier.

### 5.6.2. Łatwo zrywalne złącza konstrukcji wsporczej

W przypadku konstrukcji wsporczych, nie osłoniętych 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 nie osłoniętych 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 wsporcą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię. Wysokość części konstrukcji wsporczej, pozostającej po odłączeniu górnej jej części od fundamentu, nie może być większa od  $0,25$  m.

### 5.6.3. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego - przez konstrukcję wsporcą

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

### 5.6.5. Poziom górnej powierzchni fundamentu

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - pożądaną 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.

### 5.6.6. Barwa konstrukcji wsporczej

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanymi. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi

### 5.7. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporcą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporcą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku 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 znaczenie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający

bepośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku

**5.8. Trwałość wykonania znaku pionowego**  
Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływ zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

**5.9. Urządzenia elektryczne na konstrukcji wsporze**  
Przy umieszczaniu na konstrukcji wsporze znaku drogowego jakichkolwiek urządzeń elektrycznych - obowiązują zasady oznaczania i zabezpieczania tych urządzeń, określone w odpowiednich przepisach i załącznikach dotyczących urządzeń elektroenergetycznych.

**5.13. Tabliczka znamionowa znaku**  
Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z:

- a) nazwą, marką, fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiający identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- b) datą produkcji,
- c) oznaczeniem dotyczącym materiału lica znaku,
- d) datą ustawienia znaku.

Zaleca się, aby tabliczka znamionowa konstrukcji wsporczych zawierała również mieszając 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**  
Szczegółowe zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokrą”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

**6.3. Badania w czasie wykonywania robót**  
6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów. Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie	od 5 do 10	Powierzchnię zbadać badając z wybranych elementów w losowo dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	
2	Sprawdzenie	wymiarów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi (np. liniałami, przyziarami itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2

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

- 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót**
- W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:
- ☐ zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
  - ☐ zachowanie dopuszczalnych odchylek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
  - ☐ prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.3,
  - ☐ poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.3,
  - ☐ poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.4.

## 7. OBIAR ROBÓT

### 7.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót

Szczegółowe zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- a) szt. (sztuka), dla znaków konwencjonalnych oraz konstrukcji wsporczych,
- b)  $m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni tablic dla znaków pozostałych.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Szczegółowe zasady odbioru robót

Szczegółowe zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

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

#### 8.2. Odbiór ostateczny

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

### 8.3. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej oznakowania pionowego obejmuje:

- ☐ prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- ☐ wykonanie fundamentów
- ☐ dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- ☐ zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- ☐ przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganym w specyfikacji technicznej.

## 10. przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-B-06250 Beton zwykły
2. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
3. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
4. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
5. PN-B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenie
6. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
7. PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetlenia zewnętrznego
8. PN-H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej
9. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
10. PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
11. PN-H-82200 Cynk
12. PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
13. PN-H-84019 Stal niskostopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszenia cieplnego. Gatunki
14. PN-H-84020 Stal niskostopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
15. PN-H-84023-07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
16. PN-H-84030-02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki

28. Instrukcja o znakach drogowych pionowych. Tom I. Zasady stosowania znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu. Zał. nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (Monitor Polski Nr 16, poz. 120).

#### 10.2. Inne dokumenty

17. PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
18. PN-H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
19. PN-M-06515 Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych
20. PN-M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
21. PN-M-69420 Spawalnictwo. Druły lite do spawania i napawania stali
22. PN-M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania.
23. PN-M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
24. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
25. BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania
26. BN-82/4131-03 Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów stali i żeliw
27. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D - 08.01.01 ÷ 08.01.02

KRAWĘŻNIKI BETONOWE

czerwiec 2013

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych

## 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i Umowy 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 budową chodnika i ścieżki rowerowej.

Dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych na ławie betonowej z oporem

## 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

## 1.5. Szczegółowe wymagania dotyczące robót

Szczegółowe wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- ☐ krawężniki betonowe,
- ☐ piasek na podsypkę i do zapraw,
- ☐ cement do podsypki i zapraw,
- ☐ woda,
- ☐ materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

### 2.3. Krawężniki betonowe - klasyfikacja

Klasyfikacja jest zgodna z BN-80/6775-03/01 [14].

#### 2.3.1. Typy krawężnika U - uliczny

2.3.2. Rodzaje krawężnika □ prostokątne ścięte - rodzaj „a”

2.3.3. Odmiany - krawężnik betonowy dwuwarsztowy.

#### 2.3.4. Gatunki - G1

### 2.4. Krawężniki betonowe - wymagania techniczne

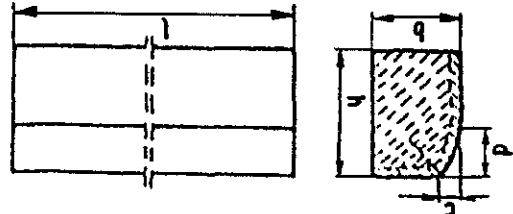
#### 2.4.1. Kształt i wymiary

Kształt krawężników betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tabeli 1.

Wymiary krawężników betonowych podano w tabeli 1.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tabeli 2.

a) krawężnik rodzaju „a”



Rys. 1. Wymiarowanie krawężników

Tabela 1. Wymiary krawężników betonowych

Typ krawężnik	U	a	100	20	15	min. 3	min. 12	1,0
Rodzaj krawężnik	a	1	b	h	c	d	r	
Wymiary krawężników, cm								

Woda powinna być odmiana „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [11].  
**2.5. Materiały na podsypkę i do zapraw**  
 Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5], a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711 [4].  
 Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [10].

**2.4.4. Woda**  
 zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.  
 Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5].

**2.4.4.3. Kruszywo**  
 Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [12].  
 „32,5” wg PN-B-19701 [10].  
 Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż

**2.4.4.2. Cement**  
☐ mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250 [2].  
☐ ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,  
☐ nasiąkliwością, poniżej 4%.

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:  
 być wykonana z betonu klasy B 30.  
 przypadku wykonywania krawężników dwuwarsztwowych, górna (licowa) warstwa krawężników powinna

**2.4.4.1. Beton do produkcji krawężników**  
 Do produkcji krawężników należy stosować beton wg PN-B-06250 [2], klasy B 25 i B 30. W  
 wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.  
 Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o  
 według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.  
 Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane

## 2.4.3. Składowanie

Rodzaj wad i uszkodzeń	Wielkość lub wypukłość powierzchni krawężników w mm			Szczegółowe uszkodzenia		krawędzi i naroży	
	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm			ograniczających pozostałe powierzchnie:		- głębokość, mm, max	
Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	2			nie dopuszczalne		- długość, mm, max	
	Gatunek 1			2		6	

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych

**2.4.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia**  
 Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.  
 Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z BN-80/6775-03/01 [14], nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Rodzaj	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	
wymiaru	± 8	
b, h	± 3	

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych

- Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [11].
- 2.6. Materiały na ławy**  
Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować, dla:  
a) ławy betonowej - beton klasy B 10, wg PN-B-06250 [2], którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.4.4,  
**2.7. Masa zalewowa**  
Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dyfazyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 [13] lub aprobaty technicznej.
- 3. SPRZĘT**  
**3.1. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**  
Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.  
**3.2. Sprzęt**  
Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:  
☐ betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,  
☐ wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.
- 4. TRANSPORT**  
**4.1. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**  
Szczegółowe wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.  
**4.2. Transport krawężników**  
Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.  
Krawężniki betonowe należy układać na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.  
Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniem w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.  
**4.3. Transport pozostałych materiałów**  
Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [12].  
Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.  
Masę zalewową należy pakować w beby blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bebnów i beczek.
- 5. WYKONANIE ROBÓT**  
**5.1. Szczegółowe zasady wykonania robót**  
Szczegółowe zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.  
**5.2. Wykonanie koryta pod ławy**  
Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].  
Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.  
Wskaznik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.
- 5.3. Wykonanie ław**  
Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16].  
**5.3.1. Ława betonowa**  
Ławy betonowe zwykłe w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.  
Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 [3], przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dyfazyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.
- 5.4. Ustawienie krawężników betonowych**  
**5.4.1. Zasady ustawiania krawężników**  
Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdnii) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobień” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.  
Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, zwierzem, tłuczkiem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.  
Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16].



- 5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej**  
 Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.
- 5.4.3. Wypielnianie spoin**  
 Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypelnąć żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.
- Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczelną dyktacyjną ławą.
- 6.1. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**  
 Szczegółowe zasady kontroli jakości robót podano w SST D-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 tablicy 3. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [6].
- Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnej z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątowności narożników elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchylek 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 5.2.
- 6.3.2. Sprawdzenie ławy**  
 Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:
- a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z dokumentacją projektową.
  - Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niwieletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.
  - b) Wymiary ławy.
  - 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 ławy.
  - 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 ławy.
  - Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.
  - Ławy z tłuczni, badane próbą wyjścia poszczególnych ziarn tłuczni, nie powinny pozwalać na wyjście 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:
- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynoszą  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
  - dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynoszą  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
  - równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym przesłwi pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
  - dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

### **7.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Szczegółowe zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Szczegółowe zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

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

Odbiorowi robót zaniżających i ulegających zakryciu podlegają:

☐ wykonanie koryta pod ławę,

☐ wykonanie ławy,

☐ wykonanie podsypki.

### **8.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:

☐ prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

☐ dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,

☐ wykonanie koryta pod ławę,

☐ ew. wykonanie szalunku,

☐ wykonanie ławy,

☐ wykonanie podsypki,

☐ ustawienie krawężników na podsypce (piaskowej lub cementowo-piaskowej),

☐ wypełnienie spoin krawężników zaprawą,

☐ ew. zalanie spoin masą zalewową,

☐ zasypywanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,

☐ przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **9. przepisy związane**

### **9.1. Normy**

1.	PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane
2.	PN-B-06250	Beton zwykły
3.	PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe
4.	PN-B-06711	Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
5.	PN-B-06712	Kruszywo mineralne do betonów zwykłego
6.	PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
7.	PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
8.	PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
9.	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
10.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
11.	PN-B32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
12.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
13.	BN-74/6771-04	Drogi samochodowe. Masa zalewowa
14.	BN-80/6775-	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic,

- 03/01 15. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
- BN-64/8845-02 16. Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D - 08.02.00**

**CHODNIKI Z KOSTKI BETONOWEJ**

**czerwiec 2013**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodnika z brukowej kostki betonowej

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i Umowy 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

budową chodnika ścieżki rowerowej

Dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodnika z brukowej kostki betonowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania.

Produktowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale

w fazie produkcji.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. szczegółowe wymagania dotyczące robót

Szczegółowe wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D -

00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania

#### 2.2.1. Aprobaty techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest

posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

#### 2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, piam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste.

wkleśnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla kostek o grubości ≤ 80 mm.

### 2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni chodnika stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 60 mm. Kostki o

takiej grubości są produkowane w kraju.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

□ na długości ± 3 mm,

□ na szerokości ± 3 mm,

□ na grubości ± 5 mm.

### 2.2.4. Cechy fizykochemiczne betonowych kostek brukowych

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykochemiczne określone w tablicy 1.

Tablica 1. Cechy fizykochemiczne betonowych kostek brukowych

Lp.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPA, co najmniej	60
2	a) średnia z sześciu kostek b) najmniejsza pojedynczej kostki Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250 [2], %, nie więcej niż	50
3	06250 [2]: Odporność na zamarzanie, po 50 cyklach zamarzania, wg PN-B-	5
4	a) pęknięcia próbki b) strata masy, %, nie więcej niż c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamarzanych, %, nie więcej niż Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1], mm, nie	brak 5 20 4
4	więcej niż	

## 2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

### 2.3.1. Cement

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 [4].

### 2.3.2. Kruszywo do betonu

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712 [3].

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

### 2.3.3. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [5].

### 2.3.4. Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastifikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory gotowym wyrobom zwiększą wytrzymałość, zmniejszą nasiąkliwość i zwiększą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

### 3. Spręż

#### 3.1. Szczegółowe wymagania dotyczące sprężu

Szczegółowe wymagania dotyczące sprężu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Spręż do wykonania chodnika z kostki brukowej

Małe powierzchnie chodnika z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie chodnika są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego

hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warszwy kostek na miejsce ich ułożenia.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

### 4. transport

#### 4.1. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na paletach. Po uzyskaniu

wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko,

gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport

samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Szczegółowe zasady wykonania robót

Szczegółowe zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.2. Koryto pod chodnik

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami

podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z

profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

#### 5.3. Podsyпка

Na podsypkę należy stosować grys odpowiadający wymaganiom PN-B-06712 [3].

Głębokość podsyпки po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsyпка

powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

#### 5.5. Układanie chodnika z betonowych kostek brukowych

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego

wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez inżyniera.

Kostkę układa się na podsyрке lub podłożu piaszczystym 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 wirowania (ubijania) podsyпка ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypelnic 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

kręwej powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać wałca.

Po ułożeniu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Chodnik z wypełnieniem spoin wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddany do użytkowania.

#### 6. kontrola jakości robót

#### 6.1. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną.

Pozostałe wymagania określono w SST D-05.02.23 „Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej”.

#### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

☐ głębokości koryta:  $\pm 1$  cm,

☐ o szerokości do 3 m:  $\pm 2$  cm,

☐ o szerokości powyżej 3 m:  $\pm 3$  cm,

☐ szerokości koryta:  $\pm 5$  cm.

#### 6.3.2. Sprawdzenie podsypek

Sprawdzenie podsypek w zakresie grubości i wymaganym spadku poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3 niniejszej SST.

#### 6.3.3. Sprawdzenie wykonania chodnika

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.5 niniejszej SST:

☐ pomiar szerokości spoin,

☐ sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),

☐ sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,

☐ sprawdzenie, czy przyjęty desen (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

#### 6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika

#### 6.4.1. Sprawdzenie równości chodnika

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łąką co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> ułożonego chodnika i w miejscach wąpływów, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m chodnika. Dopuszczalny przeswift pod łąką 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

#### 6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odczytanie od projektowanej niwelacji chodnika w punktach zatamania niwelacji nie mogą przekraczać  $\pm 3$  cm.

#### 6.4.3. 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 wąpływów, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

#### 7. OBIAR ROBÓT

#### 7.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót

Szczegółowe zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z brukowej kostki betonowej.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

Szczegółowe zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 daly wyniki pozytywne.

#### 8.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> chodnika z brukowej kostki betonowej obejmuje:

☐ prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

☐ dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,

☐ wykonanie koryta,

☐ ew. wykonanie warszwy odsączającej,

☐ wykonanie podsypek,

- ☐ ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- ☐ przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 9. przepisy związane

### 9.1. Normy

- |    |            |  |
|----|------------|--|
| 1. | PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego         |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły   |
| 3. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego                                  |
| 4. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 5. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                          |

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 6. | BN-68/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego. |
|----|---------------|---|

### 9.2. Inne dokumenty

Nie występują.



SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D - 08.03.01

BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

czerwiec 2013

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i Umowy 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 budową Chodnika i ścieżki rowerowej.

Dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Obrzeża chodnikowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

**1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Szczegółowe wymagania dotyczące robót**

Szczegółowe wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D - 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi są:

- ☐ obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 [9] i BN-80/6775-03/01 [8],
- ☐ żwir lub piasek do wykonania ław,
- ☐ cement wg PN-B-19701 [7],
- ☐ piasek do zapraw wg PN-B-06711 [3].

**2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe - klasyfikacja**

W zależności od przekroju poprzecznego rozróżnia się dwa rodzaje obrzeży:

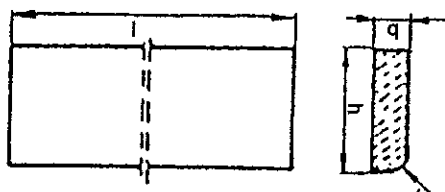
- ☐ obrzeże niskie - On,

W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchylek wymiarowych obrzeża dzieli się na: gatunek 1 - G1,

**2.4. Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne**

**2.4.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych**

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tabeli 1.



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

Rodzaj obrzeża	Wymiary obrzeży, cm	
	b	h
On	75	20
	100	20
	6	3
	6	3

## 2.4.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tabeli 2.

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, m	
	Gatunek 1	
l	± 8	
b, h	± 3	

**2.4.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży**  
Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krwężdzie elementów powinny być równe i proste.  
Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krwędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

**5.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych**  
 Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawić na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.  
 Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, zwierzem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.  
 Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypchnąć je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych 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 tablicy 3. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą pryzmatu stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [4].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.  
 Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

#### 6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:  
 a) koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,  
 b) podłoża z rodzimego gruntu piaskzystego lub podsypki (ławy) ze żwiru lub piasku - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,  
 c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyłkach:

- ☐ linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
- ☐ niweleży górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
- ☐ wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

#### 7. obmiar robót

#### 7.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót

Szczegółowe zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Szczegółowe zasady odbioru robót

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

#### 8.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

- ☐ wykonane koryto,
- ☐ wykonana podsypka.
- ☐ prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- ☐ dostarczenie materiałów,
- ☐ wykonanie koryta,
- ☐ rozścielenie i ubitie podsypki,
- ☐ ustawienie obrzeża,

- ☐ wypełnienie spoin,
- ☐ obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- ☐ wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

#### 9. przepisy związane

##### 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-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
5.	PN-B-11111	Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
6.	PN-B-11113	Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
7.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
8.	BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
9.	BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D - 10.05.01**

**MAŁOWANIE ŚCIEŻKI ROWEROWEJ**

Czerwiec 2013

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z malowaniem nawierzchni ścieżki rowerowej.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i Umowy 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 budową Chodnika i ścieżki rowerowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ścieżka rowerowa - pas terenu na koronie drogi (ulicy) lub poza nią, przystosowany i przeznaczony wyłącznie dla ruchu rowerowego. Ze względu na lokalizację różni się samodzielną ścieżki rowerowe i ścieżki rowerowe towarzyszące jezdni.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Szczegółowe wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Rodzaje materiałów

Masa chemiczno-wytworowa nakładana do poziomu oznakowania drog np. masa chemiczno-wytworowa jest wyrobem dwuskładnikowym barwy czerwonej, stosowanym na zimno do wyznaczenia przebiegu ścieżek rowerowych. W skład tego produktu wchodzi składnik A, będący zawieszoną pigmentów, wypełniaczy i środków pomocniczych w roztworze żywicy akrylowej monomerach akrylowych oraz składnik B, będący katalizatorem polimerizacji żywicy i spełniający funkcje utwardzacza. Oba składniki są mieszane przed użyciem w stosunku 99:1.

Do produkcji masy chemiczno-wytworowej należy stosować żywice akrylowe, monomery: metakrylan metylu i akrylan butylu, pigmenty i wypełniacze oraz środki pomocnicze spełniające wymagania ich producenta. Powierzchnie znakowane masą chemiczno-wytworową szybko uzyskują przezroczystość, są szorstkie, dobrze przyczepne do podłoża, elastyczne – nie pękają w czasie eksploatacji, są odporne na działanie promieniowania słonecznego, wody i roztworu chłorku sodu. Ścieżki rowerowe oznakowane masą chemiczno-wytworową charakteryzują się dobrą widocznością w dzień. Możliwe jest uzyskanie dobrej widoczności w nocy poprzez zastosowanie kulek szklanych, którymi oznakowanie posypywane jest po naniesieniu masy na znakowaną nawierzchnię.

### 3. Przeznaczenie wyrobu

Do podstawowych robót objętych niniejszą SST przy budowie ścieżek rowerowych należą: wykonanie malowania poziomu, Zadaniem malowania jest zapewnienie odpowiednich cech powierzchniowych wpływających na bezpieczeństwo użytkowników ścieżek rowerowych tj. wizualna informacja o przebiegu, szorstkości i poprawie równości.

### 4. Zakres stosowania

Do oznakowania poziomu ścieżek rowerowych, które należy wykonać wg SST D-07.01.01 "Oznakowanie poziome".

### 5. Warunki stosowania

Masę chemiczno-wytworową nakłada się ręcznie na suche podłoże bez zanieczyszczeń mechanicznych lub organicznych przy temperaturze powietrza i podłoża 5°C do 35°C oraz przy maksymalnej wilgotności powietrza 85%. Podłoże z dużymi ubytkami, szerokimi spękaniami powinno być naprawione. Brzozy znakowanej powierzchni należy okleić papierem o szerokości od 30cm do 40cm... Po przygotowaniu znakowanej powierzchni należy wykonać mechaniczne składowanie A z składnikiem B w odpowiednich proporcjach (99:1) przez około 2 minuty. Zawartość opakowania wylewa się na powierzchnię od 6 m<sup>2</sup> do 7 m<sup>2</sup>, a następnie rozprósza równomiernie za pomocą ściągacza gumowych i wałków malarskich. Po równomiernym rozłożeniu masy na całą znakowaną powierzchnię

naależy rozspać z nadmiar granulat szklany. W czasie nie dłuższym niż 10 minut od wykonania posypu należy usunąć papier użyty do oklejania znakowanej powierzchni.

Masę chemoutwardzalną zaleca się układać warstwą o grubości od 1,2 mm do 2,0 mm, co wiąże się z jej użytkowaniem w ilości od 1,9 kg/ m<sup>2</sup> do 3,1 m<sup>2</sup>. Przebieżność uzyskuje się po około od 30 minut do 35 minut od rozłożenia w temperaturze 20° C.

Nadmiar granulatu należy usunąć z znakowanej powierzchni, można go wykorzystać do wykonania kolejnego posypu.

Podczas wykonywania poziomych oznakowań dróg masą chemoutwardzalną należy przestrzegać szczegółowych zaleceń producenta.

Wyrób budowlany należy stosować zgodnie z przeznaczeniem, zakresem i warunkami, które podano w aprobacie technicznej oraz w przepisach techniczno – budowlanych właściwych dla poszczególnych rodzajów budowlanych w inżynierii komunikacyjnej.

#### 6. Właściwości użytkowe i techniczne wyrobu budowlanego

Właściwości użytkowe i techniczne wyrobu budowlanego zestawiono w tabeli 1.

Lp	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań
1	2	3	4	5
	<b>Masa chemoutwardzalna</b>			
1	Gęstość składnika A	g/cm <sup>3</sup>	od 1,45 do 1,65	PN-EN ISO 2811-1
2	Zawartość spoiwa	% (m/m)	od 37 do 41	PN-EN 12802
3	Lepkość wg Krebsa <sup>1)</sup>	KU	od 87 do 97	Procedura badawcza IBDIM Nr PB/TN-3/4/07 ASTM D -81
4	Wskaźnik szorstkości STR na próbce laboratoryjnej (grubość powłoki 2000 µm, bez posypu granulatem szklany)	jedn.. SRT	≥ 40	PN-EN 1436+A1:2008-MA 28-GA-O-18855/10 Bodenmarkierungen Regelblatt 00-04
5.	Elastyczność	cm	≥ 2	Procedura badawcza IBDIM Nr PB/TN-3/12:2009
6	Czas urabialności po zmieszaniu składników A i B w temp. 20°C	min.	od 6 do 10	Procedura badawcza IBDIM Nr PB/TN-3/12:2009
7	Czas schnięcia	min.	≤ 30	Procedura badawcza IBDIM Nr PB/TN-3/7/07 ASTM D 771-89
8	Wskaźnik luminancji β; barwa czerwona	-	≥ 0,15	PN-EN 1436+A1:2008
9	Wskaźnik chromatyczności : x, y	-	wg rysunku i tablicy 2	PN-EN 1436+A1:2008
	<b>Oznakowanie wykonane masą chemoutwardzalną</b>			
10	Wygląd powierzchni	-	powierzchnia jednolita bez ubytków, spęknięć, zanieczyszczeń	ocena wizualna
11	Wskaźnik szorstkości SRT oznaczony na drodze	jedn. SRT	≥ 45	PN-EN 1436+A1:2008
12	Twardość wg LPC	-	≥ 6	NF P 98-61Sd Awil 1991
1)	przy użyciu mieszadła KUI -10			
2)	pomiary należy wykonać na drodze po 12 miesiącach eksploatacji oznakowania			

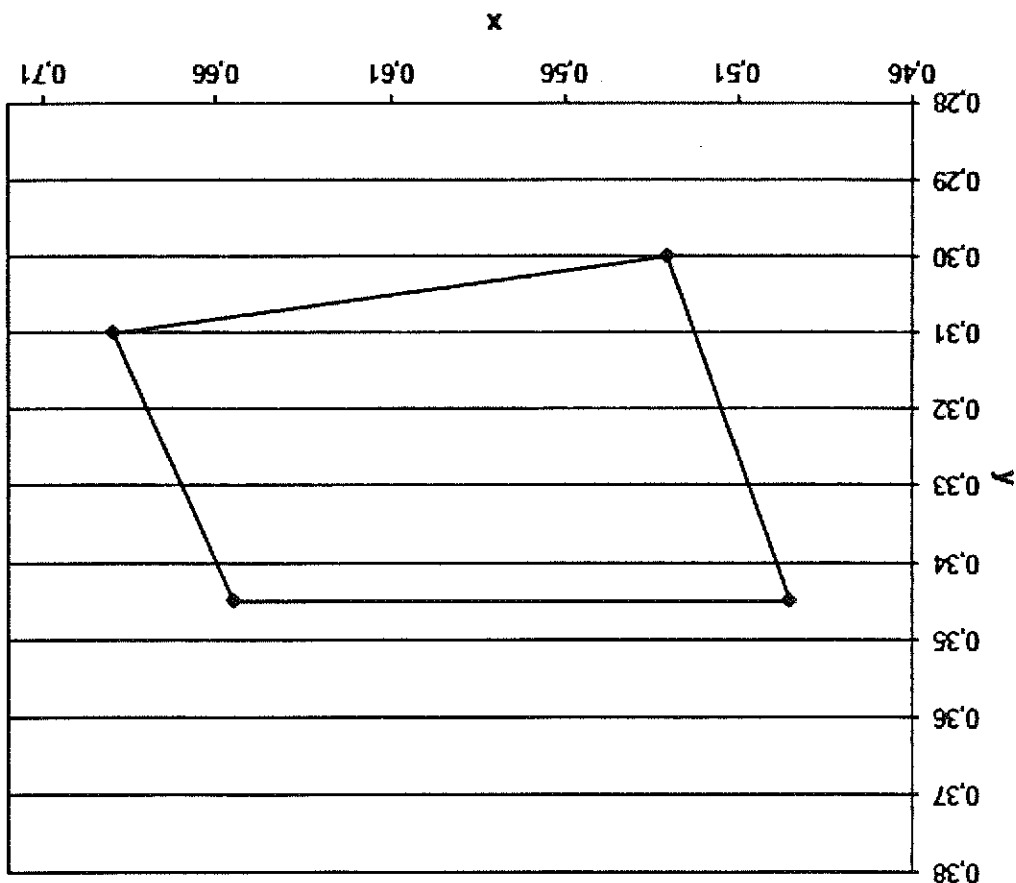
Tabela 1



W tablicy 2 podano wielkości punktów narożnych obszaru oznakowania ścieżek rowerowych

Tablica 2

Punkt narożny numer	Oznakowanie		y	x	czzerwone
	1	2			
1	1	3	0,690	0,310	0,300
2	2	4	0,530	0,345	0,345
3	3	5	0,495	0,655	
4	4	6			



Rysunek - Współrzędne chromatyczności x, y – pole barwy czerwonej

7. Wytyczne dotyczące transportu i składowania  
Masę chemoutwardzalną należy przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródła ognia lub ciepła, w temperaturze nie przekraczającej 35 °C oraz chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Trwałość masy chemoutwardzalnej składowanej w oryginalnych opakowaniach, warunkach określonych przez producenta wynosi 12 miesięcy od daty produkcji.  
Masę chemoutwardzalną należy transportować zgodnie z postanowieniami ADR dla transportu drogowego materiałów palnych klasy 3 oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w Karcie Charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Masę chemoutwardzalną należy przewozić krytymi środkami transportowymi w oryginalnych opakowaniach producenta, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym zgodnie z przepisami przewozowymi.

#### 8. Przepisy związane

1. PN-EN 1436+A1:2008 Materiały do poziomego oznakowania dróg- Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg
2. PN-EN 1871:2003 Materiały do poziomego oznakowania dróg – Własności fizyczne
3. PN-EN 12802:2011 Materiały do poziomego oznakowania dróg – Laboratorijne metody identyfikacji

4. PN-EN 13212:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg – Wymagania dotyczące zakładowej kontroli produkcji
  5. PN-EN ISO 2811-1:2011 Oznaczenie gęstości wyrobów lakierowych i farb graficznych
  6. PN-EN ISO 3251:2008 Oznaczenie substancji nielotnych farb, lakierów i spoiw do farb i lakierów
  7. PN-EN ISO 9001:2009 Systemy zarządzania jakością - Wymagania
  8. PN-EN ISO 9001:2009 /AC:2009 Systemy zarządzania jakością - Wymagania
  9. NF P 98-61Sd Awril 1991 Oznaczenie trwałości oznakowania
  10. ASTM D 771-89 Metoda oznakowania czasu schnięcia
  11. ASTM D 562-81 Metoda badania konsystencji farb lepkościomierzem Stormera
  12. PN-O-79021:1989 Opakowania – System wymiarowy
  13. Zalecenia IBDIM do udzielenia aprobat technicznych nr Z/2009/03/021 – Materiały do poziomego oznakowania dróg
- Ponadto obowiązują:**
1. Katalog typowych konstrukcji podatnych i półsztywnych nawierzchni ulic, MTiGM, 1990 r.