

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Modernizacja odcinków dróg wojewódzkich i obiektów mostowych:  
Modernizacja DW 965 na terenie miasta Bochnia.

KODY CPV: 45233142-6 Roboty w zakresie naprawy dróg

Opracował:  
Tomasz Nowakowski

Zatwierdził:

## SPIS TREŚCI:

Nr strony:

DM.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE .....	3
D.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....	17
D.01.01.01. ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH .....	17
D.01.02.04 ROBOTY ROZBIÓRKOWE .....	20
D.05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO .....	233
D.03.00.00 ODOWDNIENIE KORUSU DROGOWEGO .....	26
D.03.01.03. CZYSZCZENIE URZĄDZEŃ ODWADNIAJĄCYCH .....	26
D.03.02.01. KANALIZACJA DESZCZOWOWA .....	28
D.04.00.00 PODBUDOWY .....	40
D.04.01.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA .....	40
D.04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH .....	44
D-04.04.02. PODBUDOWA Z MIESZANKI KRUSZYWA NIEZWIĄZANEGO .....	52
D.04.05.01. WARSTWA MROZOOCHRONNA Z MIESZANKI STABILIZOWANEJ HYDRAULICZNIE .....	62
D.04.06.02. PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO .....	72
D.04.07.01. PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO .....	77
D.05.00.00 NAWIERZCHNIE .....	93
D.05.03.05. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO .....	93
D.05.03.13. NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI MASTYKSOWO-GRYSOWEJ (SMA) .....	108
D.05.03.23 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ (ZATOKI) .....	124
D.07.00.00. OZNAKOWANIE DRÓG I URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU .....	132
D.07.01.01. OZNAKOWANIE POZIOME .....	132
D.08.00.00 ELEMENTY ULIC .....	145
D.08.05.01. ŚCIEKI Z PREFABRYKOWANYCH ELEMENTÓW BETONOWYCH .....	145

## DM.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót (STWIORB) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych i mostowych w ramach zadania pn.: Modernizacja odcinków dróg wojewódzkich i obiektów mostowych. Modernizacja DW 965 na terenie miasta Bochnia.

#### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (STWIORB) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy w ramach ww. zadania inwestycyjnego

#### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla wszystkich robót objętych STWIORB na poszczególne asortymenty i należy je rozumieć oraz stosować w powiązaniu z nimi. Technicznymi na poszczególne asortymenty i należy je rozumieć oraz stosować w powiązaniu z nimi.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w STWIORB 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. Długość mostu - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu, a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.
- 1.4.4. Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.5. Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.6. Dziennik budowy – 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 robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego, Wykonawcą.
- 1.4.7. Estakada - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.8. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- 1.4.9. Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.10. Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 1.4.11. Korona drogi - jezdnie (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.12. Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.13. Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.
- 1.4.14. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.15. Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.16. Książka obmiarów - akceptowany przez Inspektora Nadzoru/Kierownika projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew.dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru/Kierownika projektu.
- 1.4.17. Laboratorium - drogowie lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.18. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją przetargową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru/ Kierownika projektu.
- 1.4.19. Most - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.20. Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
  - Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

- Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
  - Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
  - Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
  - Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
  - Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
  - Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
  - Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnego gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
  - Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- 1.4.21. Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.22. Obiekt mostowy - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- 1.4.23. Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.24. Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.25. 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.
- 1.4.26. Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.27. Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.28. Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.29. Polecenie Inspektora Nadzoru/Kierownika projektu - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.30. Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji przetargowej.
- 1.4.31. Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.32. Przepust – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieku, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.
- 1.4.33. Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.
- 1.4.34. Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.
- 1.4.35. Przetargowa dokumentacja przetargowa - część dokumentacji przetargowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.36. Przyczółek - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór.
- 1.4.37. Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.38. Rozpiętość teoretyczna - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.
- 1.4.39. Szerokość całkowita obiektu (mostu / wiaduktu) - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.

- 1.4.40. Szerokość użytkowa obiektu - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.
- 1.4.41. Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.42. Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
- 1.4.43. Tunel - obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.44. Wiadukt - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 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 robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność, STWIORB i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy i terenie przyległym do budowy oraz bezpieczeństwo terenów, na których mogą wystąpić zagrożenia dla ludzi i mienia w związku z prowadzonymi robotami. Metody użyte przy budowie wyrażające się rodzajem zastosowanej technologii, maszyn, urządzeń i sprzętu muszą być zgodne z dokumentacją przetargową, STWIORB i poleceniami Inspektora nadzoru oraz zapewnić skuteczną ochronę ludzi, środowiska, budynków i budowli na tych obszarach, w szczególności przed:

- hałasem,
- wibracją,
- drganiem i wstrząsami,
- zanieczyszczeniem odpadami produkcyjnymi i komunalnymi gleb, wód i powietrza,
- zanieczyszczeniem powietrza emisją gazów, pyłów i dymów,
- zanieczyszczeniem środowiska przetrwalnikami zarasków chorobotwórczych i metalami ciężkimi,
- znacznymi lub gwałtownymi zmianami poziomu wód gruntowych.

##### 1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Warunkach Szczegółowych Umowy przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Przebiegu Robót i Rejestr Obmiaru robót oraz jeden komplet STWIORB. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

##### 1.5.2. Zgodność robót z STWIORB

Specyfikacje Techniczne oraz przedmiary robót i dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego Wykonawcy stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z STWIORB.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Umowy, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z STWIORB. Dane określone w STWIORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z STWIORB i wpłynie to na niezadawalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

##### 1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

###### 1.5.4.1. Roboty modernizacyjne/ przebudowa i remontowe („pod ruchem”)

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania 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 Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego projekt 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 dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia

zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### 1.5.4.2. Roboty o charakterze inwestycyjnym

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

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.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
  - Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych
  - Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
    - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
    - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
    - możliwością powstania pożaru.

Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska obciążą Wykonawcę. Ze względu na lokalizację inwestycji Wykonawca zastosuje takie maszyny, urządzenia, technologie i zabezpieczenia które nie spowodują przekroczenia norm ochrony środowiska w odniesieniu do obiektów budownictwa mieszkaniowego i ludzi wynikających z przepisów Ustawy Prawo ochrony środowiska wraz ze zmianami.

#### 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

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

#### 1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie mogą być stosowane do wykonywania robót. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

#### 1.5.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

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

Inwestorskiego. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Terenu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

#### 1.5.9. 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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego. Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inspektor Nadzoru Inwestorskiego ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

#### 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 niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Umowy.

#### 1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

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

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod. Wykonawca będzie gromadził wszystkie zezwolenia i inne odnośne dokumenty i przedstawiał je na każde życzenie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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

Gdziekolwiek w Kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne dostarczane towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w kontrakcie nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy i przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi, co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inżyniera. W przypadku, kiedy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach. Materiały lub urządzenia, na które nie ma odpowiedniej PN lub PN-EN powinny posiadać aktualną Aprobata Techniczną.

#### 1.5.14. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej.

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

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni terenu i za urządzenia uzbrojenia podziemnego, takie jak: przewody, rurociągi, kable itp., których położenie było wskazane przez Zamawiającego. Wykonawca powinien uzyskać od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego, dotyczących dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie placu budowy. O zamiarze przystąpienia do robót w pobliżu tych urządzeń lub instalacji, bądź ich przekładania Wykonawca powinien zawiadomić ich właścicieli i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego i zainteresowane władze. Koszt naprawy ponosi Wykonawca.

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

#### 1.5.15. Wykopiska

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót.

### 2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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

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

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Umowie będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Umowy lub wskazań Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Umowie.

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

#### 2.2.1. Stosowanie wyrobów budowlanych

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (z późniejszymi zmianami) oraz ustawami powiązanych i Dyrektywą 305/2011 ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG, podczas realizowania przedmiotowego zadania budowlanego, do stosowania dopuszcza się wyłącznie:

1. Wyroby posiadające znak CE – bez ograniczeń.
2. Wyroby, które nie posiadają znaku CE – pod warunkiem gdy:

- a. wyrób został wyprodukowany na terytorium Polski,
    - w zgodzie z istniejącą Polską Normą, a producent załączył deklarację zgodności / deklarację właściwości użytkowych z tą normą,
    - w przypadku braku polskiej Normy lub istotnej równicy od jej zapisów, to w zgodzie z uzyskaną aprobatą techniczną, z producent dołączył deklarację zgodności z tą aprobatą,
    - posiada znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną, a producent załączył odpowiednią informację o wyrobie,
  - b. wyrób został wyprodukowany poza terytorium Polski, ale udzielono mu aprobaty technicznej a producent załączył do wyrobu deklarację zgodności z tą aprobatą;
  - c. jest to wyrób umieszczony w odpowiednim wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności/deklarację właściwości użytkowych z uznanymi regułami sztuki budowlanej;
3. Jednostkowego w danym obiekcie budowlanym wyrobu wytworzonego według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla którego producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami.

Wyrób budowlany, który posiada oznakowanie CE lub znak budowlany, albo posiada deklarację zgodności lub deklarację właściwości użytkowych, nie może być modyfikowany bez utraty ważności dokumentów dopuszczających do wbudowania. W przypadku zastosowania modyfikacji należy uzyskać aprobatę techniczną dla takiego wyrobu.

### 2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnice materiałów, w tym mieszanek mineralno-asfaltowych, a także te w których produkcja odbywa się w miejscach nie należących do Wykonawcy mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w celu sprawdzenia zgodności produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru Inwestorskiego będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

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

### 2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Jeśli Inspektor Nadzoru Inwestorskiego zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

### 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### 2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli STWIORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

## 3. SPRZĘT

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

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w STWIORB i wskazaniach Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w terminie przewidzianym Umową.

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

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

Jeżeli STWIORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Wykonawca powinien dysponować sprawnym rezerwowym sprzętem, gotowym do użytku, w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

#### 4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w STWIORB i wskazaniach Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, w terminie przewidzianym Umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie pojazdów i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Umowy na polecenie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego będą usunięte z Terenu Budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z wymaganiami STWIORB, PZI, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Dopuszcza się możliwość zastosowania przez Wykonawcę rozwiązań zamiennych w odniesieniu do:

- technologii wykonania
- materiałów przyjętych w dokumentacji przetargowej.

Zmiany przed ich wprowadzeniem winny uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru oraz właściciela bądź instytucji eksploatującej dany obiekt. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektora nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy i w STWIORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektora nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca. Wykonawca prowadzi Roboty na podstawie przyjętej własnej technologii robót. W przypadku konieczności zajęcia nieruchomości przyległych do terenu inwestycji, nie objętych zgłoszeniem robót budowlanych a wynikających z przyjętej technologii robót, Wykonawca jest zobowiązany uzyskać stosowne dokumenty i uzgodnienia z właścicielem nieruchomości umożliwiające wejście czasowe w teren i jest zobowiązany zastosować odpowiednie środki techniczne minimalizujące uciążliwość działań Wykonawcy dla otoczenia w stopniu możliwym do zaakceptowania przez właściciela przyległego terenu. Podczas prac należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie w stanie nienaruszonym i nie przesunięcie punktów geodezyjnych, które podlegają ochronie w trybie przepisów ustawy Prawo Geodezyjne i Kartograficzne. Przed rozpoczęciem prac geodezyjnych i kartograficznych Wykonawca jest zobowiązany zgłosić prace do ośrodka dokumentacji, pozyskać aktualne dane odnośnie państwowej osnowy sytuacyjno – wysokościowej, a następnie po zakończeniu budowy – złożyć operat z pomiaru powykonawczego do państwowego zasobu geodezyjno-kartograficznego.

Pracami geodezyjnymi i kartograficznymi powinna kierować i sprawować nad nimi bezpośredni nadzór i kontrolę wyłącznie osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe – zgodnie z wymaganiami Prawo geodezyjne i kartograficzne.

Geodezyjna obsługa budowy obejmuje w szczególności:

- a. założenie osnowy realizacyjnej, w dowiązaniu do punktów osnowy państwowej,
- b. wykonanie pomiaru kontrolnego w pasie włączenia do istniejącej sytuacji,
- c. odszukanie i oznaczenie granic pasa lokalizacji inwestycji,

- d. wytyczenie punktów głównych trasy i obiektów,
- e. bieżącą obsługę geodezyjną budowy,
- f. inwentaryzację powykonawczą,
- g. odtworzenie granic pasa drogowego po zakończeniu inwestycji oraz dochodzących granic przyległych posesji na liniach rozgraniczających.

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać przekopy kontrolne w celu zlokalizowania ewentualnych urządzeń obcych. W przypadku ich wystąpienia Wykonawca wykona projekt zabezpieczenia urządzenia na czas prowadzenia robót w uzgodnieniu z jego właścicielem oraz wszelkie inne roboty z tym związane. Wszelkie koszty z tego tytułu nie podlegają odrębnej zapłacie i należy je ująć w cenie kontraktowej. Wykonawca jest zobowiązany do pokrycia kosztów Nadzoru branżowego z ramienia właściciela sieci.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektorowi nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z STWIORB oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

#### a) 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 Inspektorowi Nadzoru/Kierownikowi projektu;

#### b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

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

### 6.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w STWIORB. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w STWIORB, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona

zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### 6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na polecenie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, Wykonawca będzie przeprowadzać na własny koszt dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### 6.4. Badania i pomiary

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

### 6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie kompletować i przechowywać raporty ze wszystkich badań i udostępniać je na każde życzenie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

### 6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

#### 6.6.1. Ogólne zasady prowadzonych badań przez Inspektora Nadzoru

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia materiałów i robót, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów niezależnie od Wykonawcy. Zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami STWIORB na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inspektor nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależne od Wykonawcy, na swój koszt.

W przypadku rozbieżności w wynikach badań Wykonawcy i ZDW Kraków, przeprowadzone będą badania kontrolne dodatkowe w obecności obu zainteresowanych stron w laboratorium Zamawiającego/Wykonawcy.

W ostateczności należy zlecić badania arbitrażowe niezależnej jednostce badawczej akredytowanej zaakceptowanej przez strony. Kosztami tych badań obciążony zostanie Wykonawca w przypadku stwierdzenia niezgodności z wymaganiami STWIORB, w przeciwnym razie koszty ponosi Zamawiający.

### 6.7. Certyfikaty i deklaracje

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

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

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez STWIORB, 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 Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### 6.8. Dokumenty budowy / Dziennik Przebiegu Robót

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

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

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

Załączone do Dziennik Przebiegu Robót protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Do Dziennik Przebiegu Robót należy wpisywać w szczególności:

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

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennik Przebiegu Robót będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora Nadzoru Inwestorskiego wpisane do Dziennik Przebiegu Robót Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

#### (2) Rejestr Obmiarów

Rejestr Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Wycenionym Kosztorysie Ofertowym i wpisuje do Rejestru Obmiarów.

#### (3) Dokumenty laboratoryjne

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

#### (4) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. (1)-(3) następujące dokumenty:

- a) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- b) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- c) protokoły z odbioru robót
- d) protokoły z porad i ustaleń,
- e) korespondencję na budowie.

#### (5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

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

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z STWIORB, w jednostkach ustalonych w Wycenionym Kosztorysie Ofertowym. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Obmiar odbywać się będzie w obecności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i podlega jego akceptacji.

### 7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

Pojazdy używane do przewożenia materiałów rozliczanych na podstawie masy na samochodzie powinny być ważone co najmniej raz dziennie. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego ma prawo do losowego sprawdzenia masy i stopnia załadowania pojazdów, a w przypadku stwierdzenia, że objętość materiału przewożona danym pojazdem jest mniejsza od wcześniejszej uzgodnionej, to całość materiałów przewiezionych przez ten pojazd od czasu poprzedniej kontroli zostanie odpowiednio zredukowana. Każdy samochód powinien być oznakowany w sposób czytelny, umożliwiający jego identyfikację. Obmiar winien następować w punkcie dostawy. Za zgodą Inspektora Nadzoru Inwestorskiego Wykonawca może dokonywać ważenia pojazdów w publicznych punktach ważenia na urządzeniach wagowych posiadających ważne świadectwa legalizacji.

#### 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

#### 7.4. Wagi i zasady ważenia

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

#### 7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodpłatne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Rejestru Obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Rejestru Obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich STWIORB, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego przy udziale Wykonawcy:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi końcowemu,
- c) odbiorowi gwarancyjnemu.

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

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

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennik Przebiegu Robót i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Przebiegu Robót i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru Inwestorskiego na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z STWIORB i uprzednimi ustaleniami.

#### 8.4. Odbiór końcowy robót

##### 8.4.1. Zasady odbioru końcowego robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika przebiegu robót z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Zakończenie robót musi zostać potwierdzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego wpisem do Dziennika Przebiegu Robót. Warunkami pozwalającymi na dokonanie potwierdzającego wpisu są:

- przekazanie Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego kompletnych badań i pomiarów wymaganych przez odpowiednie asortymentowe STWIORB do odbioru końcowego robót,

- uzyskanie pozytywnych wyników badań i pomiarów

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z warunkami Umowy i STWIORB.

#### 8.4.2. Dokumenty do odbioru końcowego

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- 1) Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne).
- 2) umowę;
- 3) ofertę;
- 4) dziennik przebiegu robót (oryginał);
- 5) umowy z podwykonawcami;
- 6) harmonogram robót;
- 7) protokoły odbioru robót ulegających zakryciu i zanikających;
- 8) protokoły odbioru dla robót wykonywanych przez podwykonawców;
- 9) polisę ubezpieczeniową;
- 10) protokół przekazania terenu budowy;
- 11) pismo o powołaniu Komisji Odbioru;
- 12) Program Zapewnienia Jakości (PZJ);
- 13) badania materiałów;
- 14) recepty MMA;
- 15) wyniki pomiarów
- 16) wyniki badań laboratoryjnych dla poszczególnych asortymentów robót;
- 17) deklaracje zgodności materiałów lub certyfikaty zgodności wbudowania na wszystkie wykorzystywane materiały;
- 18) opinię technologiczną opracowaną dla każdego asortymentu robót w oparciu o specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, zastosowane materiały budowlane; dokumenty jakości, pomiary i wyniki badań laboratoryjnych i polowych wraz ze zbiorczym zestawieniem wyników badań;
- 19) protokoły odbioru i przekazania zabezpieczonych lub przebudowanych urządzeń infrastruktury technicznej właścicielom urządzeń;
- 20) rozliczenie finansowe;
- 21) oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu robót zgodnie z obowiązującymi przepisami;
- 22) dokumenty odnoszące się do zastosowanych materiałów (certyfikaty jakości, atesty itp.) oraz inne dokumenty wg wskazań Inspektora Nadzoru.

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

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### 8.5. Odbiór gwarancyjny

Odbiór gwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór gwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór końcowy robót”.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ustalenia ogólne

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

Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w pkt. 9 STWIORB .

Cena jednostkowa będzie obejmować:

- robocizną bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,

- kwoty zmniejszenia wartości robót rozbiórkowych z tytułu odzysku materiałów rozbiórkowych przechodzących na własność Wykonawcy,
- koszty utylizacji materiałów rozbiórkowych zgodnie z prawem ochrony środowiska,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- koszty związane z uzgodnieniami, nadzorami i odbiorami przebudowywanych linii/sieci przez właścicieli sieci,
- koszt wyłączeń i przełączeń oraz niedostarczenia mediów,
- wykonanie układów przejściowych na czas budowy,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót i wywóz zbędnych materiałów Wykonawcy na składowisko,
- przeprowadzenie pomiarów, badań i odbiorów zgodnie z wymaganiami STWIORB, zapewnienie niezbędnych czynników produkcji wynikających z przyjętej technologii robót.

Do cen jednostkowych należy wliczać podatek VAT.

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

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

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Umowy i Wymagań Ogólnych zawartych w D-M-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a niewyszczególnione w kosztorysie.

Jednostką rozliczeniową jest ryczałt dla pozycji dotyczących kosztów dostosowania się do Warunków Umowy i Wymagań Ogólnych.

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

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Organizacji Ruchu na czas budowy i zatwierdzenia go przez właściwy organ i administratora drogi. Koszty projektu i wykonania Organizacji Ruchu na czas budowy ponosi Wykonawca. Po stronie Wykonawcy leży również spełnienie roszczeń osób i podmiotów, które w związku z wprowadzeniem Organizacji Ruchu na czas budowy i prowadzeniem robót doznają jakiegokolwiek uszczerbku. Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Załącznik do Obwieszczenia Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej Ministra 17 sierpnia 2006r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane /Dz.U. 2006r Nr 156 poz.1118/)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. 2002 nr 108 poz. 953 oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 27.08.2004r zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia /Dz.U. 2004r Nr 198 poz.2042/).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

## D.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

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

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (STWIORB)

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych oraz sporządzeniem inwentaryzacji powykonawczej w ramach zadania pn.: Modernizacja odcinków dróg wojewódzkich i obiektów mostowych. Modernizacja DW 965 na terenie miasta Bochnia.

##### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkim czynnościami mającymi na celu odtworzenie i wyznaczenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich. W zakres robót wchodzi:

- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych z ich zastabilizowaniem,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały oraz odtwarzania uszkodzonych punktów,
- wyznaczenie roboczego pikietażu trasy poza granicą robót,
- przeniesienie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej poza granicę robót ziemnych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- wyznaczeniejazdów i uzgodnienie ich z właścicielami nieruchomości.

##### 1.4. Określenie podstawowe

1.4.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych – założenie poziomej i wysokościowej geodezyjnej osnowy realizacyjnej niezbędnej przy budowie drogi, uwzględniającej ustalenia dokumentacji projektowej.

1.4.2. Punkty główne trasy – punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

1.4.3. Reper – zasadniczy element znaku wysokościowego lub samodzielny znak wysokościowy, którego wysokość jest wyznaczona.

1.4.4. Znak geodezyjny – znak z trwałego materiału umieszczony w punktach osnowy geodezyjnej.

1.4.5. Osnowa realizacyjna - osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektu w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy.

1.4.6. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

##### 2.2. Materiały do wykonania robót

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe długości około 0,5 m.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy powinny mieć średnicę  $0,15 \div 0,20$  m i długość  $1,5 \div 1,7$  m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy  $0,05 \div 0,08$  m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalonych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości  $0,04 \div 0,05$  m.

Do stabilizowania roboczego pikietażu trasy, poza granicą pasa robót, należy stosować pale drewniane średnicy  $0,15 \div 0,20$  m i długości  $1,5 \div 1,7$  m z tabliczkami o wymiarach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru.

Do utrwalenia punktów osnowy geodezyjnej należy stosować materiały zgodne ze standardami technicznymi w geodezji [2].

#### 3. SPRZĘT

##### 3.1. Wymagania ogólne

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

##### 3.2. Sprzęt do robót pomiarowych

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki, łąty, taśmy stalowe, szpilki,
- ew. odbiorniki GPS, zapewniające uzyskanie wymaganych dokładności pomiarów.

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

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

##### 4.2. Wymagania dla transportu

Sprzęt i materiały do prac geodezyjnych można przewozić dowolnym środkiem transportu.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

##### 5.2. Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca robót geodezyjnych powinien:

- zapoznać się z zakresem opracowania,
- przeprowadzić z Zamawiającym uzgodnienia dotyczące sposobu wykonania prac,
- zapoznać się z dokumentacją projektową,
- zebrać informacje o rodzaju i stanie osnów geodezyjnych na obszarze objętym budową drogi,
- zapoznać się z przewidywanym sposobem realizacji budowy,
- przeprowadzić wywiad szczegółowy w terenie.

##### 5.3. Odtworzenie trasy drogi i punktów wysokościowych

###### 5.3.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi standardami technicznymi w geodezji [2].

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 Inspektora Nadzoru 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 Inspektora Nadzoru. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zabezpieczanie 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.

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

Punkty wierzchołkowe 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.

Wykonawca 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 górskim 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 budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak jest takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu 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.

#### 5.3.3. 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 sytuacyjnej wytyczonej 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.

#### 5.3.4. 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.

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.

#### 5.3.5. Wyznaczenie położenia obiektów mostowych

Dla każdego z obiektów mostowych należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- a) wytyczenie osi obiektu,
- b) wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, w szczególności przyczółków i filarów mostów i wiaduktów.

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.3.3.

#### 5.3.6. Skompletowanie dokumentacji geodezyjnej

Dokumentację geodezyjną należy skompletować zgodnie ze standardami technicznymi w geodezji [2] z podziałem na:

- 1) akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy,
- 2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego,
- 3) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

#### 6.2. Kontrola jakości prac

Kontrola jakości prac pomiarowych powinna obejmować:

- wewnętrzną kontrolę prowadzoną przez Wykonawcę robót geodezyjnych, która powinna zapewniać możliwość śledzenia przebiegu prac, oceniania ich jakości oraz usuwania nieprawidłowości mogących mieć wpływ na kolejne etapy robót,
- przestrzeganie ogólnych zasad prac określonych w standardach technicznych w geodezji [2], zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5,
- sporządzenie przez Wykonawcę robót geodezyjnych protokołu z wewnętrznej kontroli robót.

Kontrolę należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w standardach technicznych w geodezji [2], zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.3.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem i wyznaczeniem trasy w terenie jest 1 km [kilometr].

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

#### 8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór robót następuje na podstawie protokołu odbioru oraz dokumentacji technicznej przeznaczonej dla Zamawiającego.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena odtworzenia/wyznaczenia 1 kilometra [km] trasy w terenie obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie zjazdów i uzgodnienie ich z właścicielami nieruchomości,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie punktów roboczego pikietażu trasy,
- ustawienie łat z wyznaczeniem pochylenia skarp,
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z dokumentacją projektową,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wszystkie inne czynności niezbędne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (j. t. Dz. U. nr 30, poz. 163)
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. 2011 nr 263 poz. 1572)
3. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie formularzy dotyczących zgłaszania prac geodezyjnych i prac kartograficznych, zawiadomienia o wykonaniu tych prac oraz przekazywania ich wyników do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. 2014 poz. 924)
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U. 1995 nr 25)

## D.01.02.04 ROBOTY ROZBIÓRKOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg w ramach zadania pn.: Modernizacja odcinków dróg wojewódzkich i obiektów mostowych. Modernizacja DW 965 na terenie miasta Bochnia.

#### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (STWIORB) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy w ramach ww. zadania inwestycyjnego.

#### 1.3. Zakres Robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWIORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- rozebranie nawierzchni z kostki brukowej
- rozebranie nawierzchni bitumicznej,
- rozebranie podbudowy z kruszywa,
- usunięcie materiału podłoża do głębokości spodu w-wy mrozochronnej,
- rozbiórka ścieku z kostki brukowej,
- załadunek i wywiezienie gruzu i zanieczyszczeń wykonywane mechanicznie,

– utylizacja odpadów

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2. oraz w pkt. 1.3. niniejszej STWIORB .

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania Robót związanych z rozbiórką należy stosować:

piły, młoty pneumatyczne, spycharki, ładowarki, samochody ciężarowe, koparki, dźwigi i żurawie samochodowe, wiertnicze przyrządy instrumentalne i inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiału z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić środkami transportowymi. spełniającymi wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.5.

#### 5.2. Roboty rozbiórkowe

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w STWIORB, przedmiarach lub wskazanych przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. Materiały i elementy określone w STWIORB lub wskazane przez Inspektora Nadzoru o ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy powinny zostać przewiezione i złożone na terenie obwodu drogowego w Jakubowicach od pn. do pt. w godz. 7.00 - 14.00 na koszt Wykonawcy. Wykonawca dokona ich rozładunku własnymi środkami w sposób nie pogarszający stan odwiezionych materiałów. Elementy i materiały, które zgodnie z STWIORB stają się własnością Wykonawcy powinny być usunięte z terenu budowy. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, znajdujące się w miejscach, gdzie będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w STWIORB D.02.00.00 „Roboty ziemne”.

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

Ładunek gruzu na środki transportu należy prowadzić za pomocą koparki, ładowarki lub ręcznie. W trakcie przewozu gruzu Wykonawca ma obowiązek bieżącego utrzymania w czystości dróg transportowych. Roboty prowadzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. (Dz. U. Nr 47 poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Roboty geologiczne wykonywane techniką wiertniczą prowadzić zgodnie z przepisami Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28.06.2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. nr 109, poz. 961 z późn. zm.). Roboty rozbiórkowe prowadzić ręcznie lub mechanicznie w sposób określony przez Wykonawcę i uzgodniony z Inspektora Nadzoru. Materiały składować i odwieźć na wysypisko lub do uprawnionego odbiorcy do unieszkodliwienia lub odzysku. Teren oczyścić z resztek materiałów.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

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

#### 6.2. Kontrola jakości wykonania rozbiórki

Kontrola jakości Robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych Robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do ewentualnego powtórnego wykorzystania. Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach kanałów, studni, szamb itp. powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w STWIORB D.02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostki obmiarów należy przyjmować zgodnie z przedmiarem i kosztorysem.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje wykonanie pełnego zakresu prac podanego w punkcie 1.3.i obejmuje:

- oznakowanie robót,
- roboty przygotowawcze,
- rozebranie elementów zgodnie z wykazem p. 1.3
- załadunek i wywóz materiałów z rozbiórki poza obręb budowy
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- utylizacja odpadów i materiałów z rozbiórki konstrukcji,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji;

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 27.04.2000,
2. 1 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. nr 62, poz. 627),
3. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. o odpadach. (Dz. U. nr 62, poz. 628).
4. Ustawa z dnia 07-07-1994 Prawo budowlane (Dz.U.2003.207.2016) z późniejszymi zmianami.
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27.09.2001 r. w sprawie katalogu odpadów. (Dz. U. Nr 112, poz.1206),
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11.12.2001 r. w sprawie rodzajów odpadów lub ich ilości, dla których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów, oraz kategorii małych i średnich przedsiębiorstw, które mogą prowadzić uproszczoną ewidencję odpadów. (Dz. U. Nr 152, poz. 1735),
7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28.05.2002 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym, nie będącym przedsiębiorcami, do wykorzystania na ich własne potrzeby. (Dz. U. Nr 74, poz. 686),
8. Ustawa z dnia 27.07.2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw. (Dz. U. Nr 100, poz. 1085),
9. Ustawa z dnia 11.05.2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej. (Dz. U. Nr 63, poz. 639),
10. Ustawa z dnia 13.09.1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. (Dz. U. Nr 132, poz. 622),
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401),
12. Ustawa z dnia 27-04-2001 – O odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628) wraz z późniejszymi zmianami.

## D.05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno w ramach zadania pn.: Modernizacja odcinków dróg wojewódzkich i obiektów mostowych. Modernizacja DW 965 na terenie miasta Bochnia.

#### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (STWIORB) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy w ramach ww. zadania inwestycyjnego.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno w ramach zadania pn.: Modernizacja odcinków dróg wojewódzkich i obiektów mostowych. Modernizacja DW 965 na terenie miasta Bochnia.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

1.4.2. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawcą Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z STWIORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania Robót podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.5

### 2. MATERIAŁY

Nie występują.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do frezowania

Używany sprzęt powinien być ponadto zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Do frezowania istniejącej nawierzchni należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno, na określoną głębokość. Frezarka powinna być sterowana elektronicznie względem ustalonego poziomu odniesienia i zapewniać zachowanie wymaganych rzędnych oraz równości i pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Frezarka powinna być wyposażona w przenośnik frezowanego materiału, podający go z jezdni na samochody. Wydajność frezarek powinna zapewnić wykonanie Robót w terminie określonym w Kontrakcie, przy jak najmniejszych zakłóceniach w ruchu. Wykonawca powinien używać tylko frezarek zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Do uzyskania akceptacji sprzętu przez Inspektora Nadzoru, Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w, przypadku jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki na własny koszt. Do oczyszczenia nawierzchni po frezowaniu należy używać sprzętu mechanicznego (szczotki mechaniczne z ewentualnym użyciem sprężonego powietrza).

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport sfrezowanego materiału

Transport powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postoju i przy minimalizacji zakłóceń w ruchu drogowym.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z przedmiarami robót, wskazaniami inspektora nadzoru i STWIORB. Jeżeli frezowana nawierzchnia ma być oddana do ruchu bez ułożenia nowej warstwy ścieralnej, to jej tekstura powinna być jednorodna, złożona z nieciągłych prążków podłużnych lub innych form geometrycznych, gwarantujących równość, szorstkość i estetyczny wygląd. Jeżeli ruch drogowy ma być

dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania,
- krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

#### 5.3. Uszorstnienie warstwy ścieralnej

Technologia ta ma zastosowanie w przypadku nawierzchni nowych, które charakteryzują się małą szorstkością spowodowaną polerowaniem przez koła pojazdów, albo nadmiarem asfaltu. Frezarka powinna ścieć około 12 mm warstwy ścieralnej tworząc szorstką makroteksturę powierzchni. Zęby skrawające na obwodzie bębna frezującego powinny być tak dobrane, aby zapewnić regularną rzeźbę powierzchni po frezowaniu.

#### 5.4. Profilowanie warstwy ścieralnej

Technologia ta ma zastosowanie do frezowania nierówności podłużnych i małych kolein lub innych deformacji. Jeżeli frezowanie obejmuje całą powierzchnię jezdni i nie będzie wbudowana nowa warstwa ścieralna, to frezarka musi być sterowana elektronicznie względem ustalonego poziomu odniesienia, a szerokość bębna frezującego nie może być mniejsza od 1800 mm.

Jeżeli frezowanie obejmuje lokalne deformacje tylko na części jezdni to frezarka może być sterowana mechanicznie, a wymiar bębna skrawającego powinien być zależny od wielkości robót i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### 5.5. Frezowanie warstwy ścieralnej przed ułożeniem nowej warstwy lub warstw asfaltowych

Do frezowania należy użyć frezarek sterowanych elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki poprzeczne i niweletę drogi. Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość podaną w przedmiarach robót.

#### 5.6. Frezowanie przy kapitalnych naprawach nawierzchni

Przy kapitalnych naprawach nawierzchni frezowanie obejmuje kilka lub wszystkie warstwy nawierzchni na głębokość określoną w przedmiarach robót

#### 5.7. Składowanie

##### 5.7.1. Warunki ogólne

Materiał z frezowania (odpad destruktu) stanowi własność Wykonawcy i może być wykorzystany do wbudowania jako destruk asfaltowy w konstrukcję nawierzchni pobocza, zjazdów gruntowych, po przeprowadzeniu procedury utraty statusu odpadu zgodnie z aktualnym rozporządzeniem.

##### 5.7.2 Lokalizacja

Lokalizacja odkładu powinna być zaakceptowana przez Inspektora Nadzoru. Niezależnie od tego Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu oraz odpowiednich instytucji odpowiedzialnych za ochronę środowiska naturalnego.

O ile odkład zostanie zlokalizowany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inspektora Nadzoru. Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu obciążają Wykonawcę.

##### 5.7.3 Zasady wykonywania składowania

Materiał odzyskany z nawierzchni, przeznaczony do recyklingu powinien być składowany w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, opadami atmosferycznymi i nadmiernym nasłonecznieniem. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione. Materiał odzyskany z nawierzchni, przygotowany do produkcji, powinien być składowany w pryzmach o wysokości nie przekraczającej 1,5 metra. Nie należy dopuszczać do ruchu pojazdów po składowanym materiale. Do przemieszczania rozdrobnionego materiału odzyskanego z nawierzchni należy stosować ładowarki. Nie należy w tym celu stosować spycharek. Ilość i lokalizacja pryzm odzyskanego materiału powinna być dostosowana do wymagań, charakterystyki oraz typu sprzętu służącego do produkcji przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej. Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenia oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi przez Inspektora Nadzoru. Przed przewiezieniem materiału na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w niniejszej specyfikacji technicznej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych

#### 6.2.1. Minimalna częstotliwość pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Właściwość nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
Równość podłużna	Łatą 4-metrową co 20 metrów
Równość poprzeczna	Łatą 4-metrową co 20 metrów
Spadki poprzeczne	Co 50 m
Szerokość frezowania	Co 50 m
Głębokość frezowania	Na bieżąco

#### 6.2.2. Równość nawierzchni

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone przy użyciu klina pomiarowego i łaty 4-metrowej zgodnie z BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 11 mm.

#### 6.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne ze wskazaniami Inspektora Nadzoru, z tolerancją 0,5%.

#### 6.2.4. Szerokość frezowania

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości istniejącej warstw z dokładnością 5 cm.

#### 6.2.5. Głębokość frezowania

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w przedmiarach robót z dokładnością 5 mm.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest dla:

- wykonanie frezowania nawierzchni asfaltowych na zimno, w rozbiciu na odpowiednie grubości
- metr kwadratowy (m<sup>2</sup>). Obmiar robót odbywa się w obecności Inspektora Nadzoru i wymaga jego akceptacji.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

#### 8.2. Sposób odbioru robót

Odbioru nawierzchni po frezowaniu na zimno dokonuje Inspektor Nadzoru na zasadach robót zanikających i ulegających zakryciu, na podstawie wyników pomiarów Wykonawcy z bieżącej kontroli robót i ewentualnych uzupełniających pomiarów oraz oględzin powierzchni po frezowaniu.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z STWIORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 5 i 6 dały wyniki pozytywne.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiaru wg. pkt. 7.2 powierzchni frezowania nawierzchni bitumicznej zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót oraz na podstawie wyników pomiarów.

Cena jednostkowa wykonania frezowania na zimno obejmuje:

- inwentaryzację stanu istniejącego nawierzchni
- prace pomiarowe
- w przypadku występowania łat z asfaltu lanego - usunięcie ich na pełną głębokość występowania
- frezowanie
- wywiezienie materiału przeznaczonego do wykorzystania, na składowisko Wykonawcy
- przewiezienie materiału w miejsce wbudowania
- oczyszczenie sfrezowanej nawierzchni
- przeprowadzenie pomiarów powierzchni po frezowaniu
- oznakowanie robót i jego utrzymanie
- utylizacja odpadu przez Wykonawcę

wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWIORB, zgodnie z STWIORB.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 - O odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628) wraz z późniejszymi zmianami.  
Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2021 w sprawie określenia szczególnych warunków utraty statusu odpadów dla odpadów destruktu asfaltowego.

## D.03.00.00 ODOWDNIENIE KORUSU DROGOWEGO

### D.03.01.03. CZYSZCZENIE URZĄDZEŃ ODWADNIAJĄCYCH

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z czyszczeniem drogowych urządzeń odwadniających w ramach zadania pn.: Modernizacja odcinków dróg wojewódzkich i obiektów mostowych. Modernizacja DW 965 na terenie miasta Bochnia.

##### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (STWIORB) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy w ramach ww. zadania inwestycyjnego.

##### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczaniem i utrzymaniem w stanie stałej drożności urządzeń odwadniających tj. oczyszczenia przepustów i wpustów deszczowych. Utrzymanie urządzeń odwadniających w stałej drożności ma decydujące znaczenie dla właściwego utrzymania dróg, ich trwałości i zabezpieczenia przed różnorodnymi uszkodzeniami.

##### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Czyszczenie drogowego urządzenia odwadniającego - usuwanie naniesionego materiału zanieczyszczającego, w postaci piasku, namułu, błota, szlamu, liści, gałęzi, śmieci, itp., utrudniającego prawidłowe funkcjonowanie urządzenia.

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

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### 2. MATERIAŁY

Nie występują.

#### 3. SPRZĘT

##### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

##### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do czyszczenia urządzeń odwadniających powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych,
- zamiatarek samobieżnych,
- sprężarek powietrza,
- zmywarko-zamiatarek,
- ładowarek czołowych, czerpakowych i innych,
- zbiorników na wodę,
- wciągarek ręcznych lub mechanicznych,
- pomp wysokociśnieniowych,
- samochodów specjalnych próżniowo-ssących do czyszczenia kanałów, studzienek, przepustów.

Oraz przyrządów takich jak:

- wiadra kanałowe, czyszczaki talerzowe, spirale kanałowe, szufle do wyciągania osadu z osadników itp., bądź innego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Preferuje się użycie sprzętu nie sprzyjającego powstawaniu kurzu, jak zmywarko-zamiatarek oraz szczotek wyposażonych w pochłaniacze pyłów.

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Środki transportu

Do wywiezienia zebranych zanieczyszczeń Wykonawca użyje środków transportowych spełniających wymagania określone w punkcie 5.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Oczyszczanie przepustów oraz przewodów i urządzeń kanalizacji deszczowej.

Wloty i wyloty przepustów i rurociągów oraz studzienek ściekowych należy oczyścić z namułu, roślinności, liści lub innych zanieczyszczeń utrudniających spływ wody, ręcznie, za pomocą łopat, szpadli, siekier itp. Drożność przewodów rurowych należy zapewnić za pomocą przeciągania przez przewody: linek ze szczotką lub tlokiem, wiader kanałowych, czyszczaków talerzowych, spiral kanałowych, skręcanych żerdzi, motopomp przepuszczających silny strumień wody lub za pomocą specjalnych samochodów z urządzeniami ssąco-tłoczącymi do ciśnieniowego czyszczenia przewodów. Zebrane zanieczyszczenia powinny być wywiezione dowolnym środkiem transportu na składowisko odpadów.

#### 5.3. Składowiska odpadów

Wywożenie zanieczyszczeń należy dokonywać na składowiska odpadów, zlokalizowane na:

- wysypiskach publicznych (np. gminnych, miejskich),
- składowiskach własnych, urządzonych zgodnie z warunkami i decyzjami wydanymi przez właściwe władze ochrony środowiska.

Sposób i miejsce wywozu zanieczyszczeń powinny być określone w STWIORB i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli na czasowe krótkotrwałe składowanie zanieczyszczeń w pobliżu oczyszczonych urządzeń odwadniających, to miejsce składowania należy wybrać w taki sposób, aby spływy deszczowe nie mogły przemieszczać zanieczyszczeń z powrotem do miejsc, z których je pobrano lub wprowadzać nieczystości do wód gruntowych i powierzchniowych.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Kontrola, w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać ciągłą kontrolę poprawności oczyszczania urządzeń odwadniających, zgodnie z wymaganiami pkt. 5.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oczyszczenia poszczególnych urządzeń odwadniających jest dla oczyszczenia: przepustów - m (metr) oczyszczonego przepustu, przykanalika, kanalizacji deszczowej

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena czyszczenia 1 m przepustu lub przewodów/elementów kanalizacji deszczowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostawę i pracę sprzętu do robót,
- oczyszczenie przepustu lub przewodów/elementów kanalizacji deszczowej,
- zebranie i wywóz zanieczyszczeń,
- odtransportowanie sprzętu z placu budowy,
- kontrolę i pomiary.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

## D.03.02.01. KANALIZACJA DESZCZOWOWA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z regulacją wysokościową urządzeń kanalizacyjnych w ramach zadania pn.: Modernizacja odcinków dróg wojewódzkich i obiektów mostowych. Modernizacja DW 965 na terenie miasta Bochnia.

#### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (STWIORB) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy w ramach ww. zadania inwestycyjnego.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

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

regulacją wysokościową urządzeń kanalizacyjnych,

przykanalików z rur z tworzyw sztucznych o średnicy 200mm,

studzienek deszczowych z kręgów żelbetowych o średnicy 500mm z wpustami żeliwnymi min. klasy D400 typ jezdniowy,

wymiany żeliwa wpustów deszczowych o średnicy 500mm i montaż żeliwa klasy D400 typ jezdniowy wraz z montażem pierścieni odciążających.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

##### 1.4.2. Kanały

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

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

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

1.4.2.4. Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków, z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

1.4.2.5. Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

1.4.2.6. Kanał nieprzełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

1.4.2.7. Kanał przełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.

##### 1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

1.4.3.1. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.2. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

1.4.3.3. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia, co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.4. Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

1.4.3.5. Komora kanalizacyjna - komora rewizyjna na kanale przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.6. Komora połączeniowa - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.7. Wylot - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

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

##### 1.4.4. Elementy studzienek i komór

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

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

- 1.4.4.3. Płyta pokrywowa studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.
- 1.4.4.4. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- 1.4.4.5. Kinetą - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
- 1.4.4.6. Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.
- 1.4.5. Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.
- 1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wszystkie materiały powinny posiadać wymagane odrębnymi przepisami aprobaty techniczne, deklaracje zgodności i badania. Wykonawca przedłoży je do akceptacji Inspektora Nadzoru przed sprowadzeniem materiałów na plac budowy.

### 2.2. Odbiór materiałów na budowie

Materiały takie jak rury, elementy studzienek żelbetowych i wpustów ściekowych należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, aprobatami technicznymi i deklaracjami zgodności. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Wytwórcy. Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego materiałów. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości, mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez Inspektora Nadzoru.

### 2.2. Przewody

#### 2.2.1. Rury kanalizacyjne z PVC-U lite klasy S

Podłączenie odwodnienia do kanalizacji deszczowej należy wykonać za pomocą przykanalików. Przykanaliki należy wykonać z rur kanalizacyjnych PCV-U litych klasy S SN8 DN200 łączonych za pomocą kielicha z uszczelką. Sposób układania zgodnie z wytycznymi Producenta. Rury i kształtki powinny być zgodne z normą PN-EN 1401-1. Wszystkie typy rur powinny posiadać aprobatę ITB, IBDiM oraz dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

### 2.3. Studzienki kanalizacyjne i ściekowe z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych łączonych na uszczelki samosmarujące i ich elementy

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 1917.

Elementy studzienek kanalizacyjnych powinny być wykonane z betonu C35/45, min. W8,  $n_{w} \leq 5\%$ , F-150.

#### 2.3.1. Beton hydrotechniczny min. C35/45.

Składniki do produkcji betonu i sposób jego produkcji do budowy studzienek kanalizacyjnych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1:2003/A1:2005.

#### 2.3.2. Beton zwykły

Beton zwykły powinien odpowiadać PN-EN 206-1:2003/A1:2005.

#### 2.3.3. Zaprawy budowlane zwykłe

Zaprawy budowlane do połączenia elementów prefabrykowanych.

#### 2.3.4. Woda

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

#### 2.3.5. Piasek do zapraw

Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN-EN 13139:2003.

#### 2.3.6. Kruszywo mineralne

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620/AC:2004.

#### 2.3.7. Cement portlandzki

Cement portlandzki powinien odpowiadać PN-B-19707:2003.

#### 2.3.8. Cement hutniczy

Cement hutniczy powinien odpowiadać PN-B-197-1:2002/A1:2005.

#### 2.3.9. Kręgi betonowe

Powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917.

#### 2.3.10. Elementy denne

Powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917. Powinny być wyposażone w monolitycznie zamontowane przejścia szczelne w zależności od materiału rur kanalizacyjnych. Dennice montowane w ciągu kanałów betonowych powinny być wyposażone w monolityczne odsadzki wzmacniające ściany dennicy przy włączeniach rur większych średnic. Stosować elementy denne bez kinet.

#### 2.3.11. Płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe

Powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917.

#### 2.3.12. Zwężki betonowe

Powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917.

#### 2.3.13. Pierścienie dystansowe

Powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917.

#### 2.3.14. Płyta przykrywowa pełna

Element studni betonowej, połączeniowej DN500.

#### 2.3.15. Elementy betonowe studzienki ściekowej D500

Z betonu min. C35/45 (W8),  $n_{w} \leq 5\%$ , F-150:

- element denny D500/50 mm, h = 1400 mm,
- element pośredni D500/50 mm, h = 295 mm,
- element ze złączką D500 mm, h = 350 mm,
- krąg pośredni D500 mm, h = 570 mm,
- krąg pośredni D390 mm, h = 50 mm.

#### 2.3.16. Włazy kanałowe

Powinny odpowiadać PN-EN 124:2000:

- typ ciężki D-400,

Włazy kanałowe do regulacji bezstopniowej z żeliwa szarego klasy D400, pokrywa z wypełnieniem betonowym lub polimerobetonowym, zabezpieczeniem antyobrotowym, wkładką tłumiącą umieszczoną we frezie pokrywy lub w ramie na stałe (nie przyklejoną na pokrywie lub ramie). Zgodne z normą PN EN 124:2000 (bezkołnierzowe w przypadku nawierzchni asfaltowych oraz kołnierzowe w pozostałych wypadkach)

#### 2.3.17. Stopnie żeliwne

Stopnie żeliwne do studzienek kanalizacyjnych wg PN-EN 13101:2005.

### 2.4. Wpusty deszczowe

Wpust deszczowy uliczny DN500 prefabrykowany klasa D400 wg PN-EN 124:2000 pełny zgodnie z Dokumentacją Projektową. Każdy wpust posiadać będzie prefabrykowany osadnik cząstek stałych o wys. min 0,8 m. Część osadcza wpustu powinna być wykonana jako monolityczna do wysokości min. 0,25 m ponad górną powierzchnię przykanalika. Włączenia rur w krąg wpustu należy wykonać jako otwory prefabrykowane z uszczelką. Wszystkie studnie wyposażone będą w pierścienie odciążające. Odległość pomiędzy pierścieniem odciążającym, a kręgiem wpustu powinna wahać się w przedziale 5 do 8 cm.

### 2.5. Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych

Należy stosować skrzynki żeliwne wpustów deszczowych wg PN-EN 124:2000. Zastosować kraty żeliwne typu ciężkiego D400 zabezpieczone antykradzieżowo (uchylne na zawiasach) zamontowane z uwzględnieniem kierunku ruchu.

### 2.6. Piasek na podsypkę i obsypkę rur

Piasek na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych wg PN-EN 13139:2003/AC 2004.

### 2.7 Żwir lub pospółka na podsypkę i obsypkę filtracyjną

Podsypka filtracyjna ze żwiru, pospółki lub tłucznia wg PN-EN 13139:2003/AC 2004.

### 2.8. Materiały izolacyjne i uszczelniające

#### 2.8.1. Kit olejowy i polistyrenowy

Kity budowlane trwale plastyczne służące do uszczelniania przejść rur przez ściany studzienek wg PN-B-30150:1997.

#### 2.8.2. Papa izolacyjna

Powinna spełniać wymagania PN-90/B-04615.

#### 2.8.3. Lepik asfaltowy

Wg PN-B-24620:1998/ Az1:2004.

#### 2.8.4. Powłoki asfaltowe

Kompozycje bitumiczno - rozpuszczalnikowe do gruntowania i wykonania powłok w gruntach suchych oraz do zabezpieczeń przeciwwilgociowych i wodochronnych.

#### 2.8.5. Przejście szczelne

Przejścia szczelne dla rur z PVC-U i betonowych dla przejść rur przez ścianę studzienek powinny spełniać wymagania określone w normach dla każdego z materiałów. Nowo budowane studnie należy wyposażyć fabrycznie w odpowiednie przejścia szczelne dostosowane do danego materiału rury.

#### 2.8.6. Uszczelki samosmarujące

Do łączenia kręgów, płyt.

### 2.9. Składowanie materiałów na placu budowy

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.

W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle. Zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta.

W przypadku pionowego składowania rur betonowych ilość warstw nie może przekroczyć 2 m.

Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m. Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur. Włazy należy składować w pozycji wbudowania. Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo.

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przyrmach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów. Kształtki, pierścienie uszczelniające, łączki należy składować pod zadaszeniem, w opakowaniach fabrycznych.

#### 2.10.1. Rury

Rury należy przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu, w stosach o wysokości do 1,50m z zabezpieczeniem końców przed uszkodzeniem.

#### 2.10.2. Kształtki i elementy z tworzyw sztucznych

Kształtki oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym w oryginalnym opakowaniu.

#### 2.10.3. Kruszywa i materiały sypkie

Kruszywa i kamienie powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniami (w szczególności zapyleniem i polaniem substancjami chemicznymi (w tym ropopochodnymi), rozsegregowaniem się i rozkruszeniem.

### 2.11. Regulacja wysokościowa infrastruktury:

W przypadku zmian rzędnych terenu należy wykonać regulację poziomu istniejącej infrastruktury: zaworów, hydrantów, zasuw wodociągowych/gazowych, studzienek kontrolnych na sieci wodociągowej, włazów kanałowych oraz kratek ściekowych do niwelety projektowanego terenu oraz zachować normatywne przykrycie istniejących rurociągów.

Krata ściekowa otworu wlotowego powinna być usytuowana w ścieku jezdni, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany 1 cm poniżej ścieku jezdni.

Materiały stosowane do regulacji wysokościowej:

- beton hydrotechniczny C16/20 odpowiadający wymaganiom BN-88/B-06250,
- cegła kanalizacyjna zgodna z PN-B-12037,
- zaprawa odpowiadająca wymaganiom PN-B-14501.
- kręgi żelbetowe o średnicy zależnej od średnicy regulowanej studni z betonu klasy min C35/45 odpowiadające wymaganiom BN-86/8971-08,
- pierścienie wyrównujące,
- materiały otrzymane z rozbiórek i nadających się do ponownego wbudowania,

- materiały nowe, będące materiałem uzupełniającym, tego samego typu, gatunku i wymiarów jak materiał istniejący,  
W przypadku złego stanu technicznego elementów infrastruktury należy przewidzieć ich wymianę.

#### 2.12. Składowanie materiałów

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo. W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle. Zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta. W przypadku pionowego składowania rur betonowych ilość warstw nie może przekroczyć 2 m. Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m. Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur. Włazy należy składować w pozycji wbudowania. Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo. Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym. Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach. Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów. Kształtki, pierścienie uszczelniające, złączki należy składować pod zadaszeniem, w opakowaniach fabrycznych.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

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

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową łańcuchową
- żuraw budowlany samochodowy
- koparkę podsiębierną
- spycharkę kołową lub gąsienicową
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni.

#### 3.3. Sprzęt do robót montażowych

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

- samochód dostawczy
- samochód skrzyniowy
- samochód samowyładowczy
- żurawie samochodowe
- żurawie samojezdne kołowe
- wciągarkę ręczną

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

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport rur kanałowych

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie

może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

#### 4.3. Transport kręgów

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

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m, 1,5 m, 2,0 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawieszonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### 4.4. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

#### 4.5. Transport wpustów żeliwnych

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

#### 4.6. Transport mieszanki betonowej

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

#### 4.7. Transport kruszyw

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

#### 4.8. Transport elementów prefabrykowanych

Prefabrykaty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Prefabrykaty powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie transportu. Wszelkie urządzenia i elementy wykorzystywane do wykonania niniejszej Inwestycji muszą być transportowane zgodnie z wymaganiami producenta danego urządzenia/elementu.

#### 4.9. Transport cegły kanalizacyjnej

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem. Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie. Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu. Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt. Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek. Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Roboty przygotowawcze

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

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

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

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

### 5.3. Roboty ziemne

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm. Zagęszczenie podłoża powinno wynosić min 97% zmodyfikowanej liczby Proctora.

### 5.5. Wykonywanie studni rewizyjnych i studzienek wpustów deszczowych

Studnie należy montować zgodnie z instrukcją montażu ich producenta. Dno wykopu należy wyrównać, usuwając duże i ostre kamienie oraz przygotować warstwę chudego betonu C8/10 o grubości 10 cm lub podsypkę piaskową o grubości 20cm. Powierzchnie betonowe stykające się z gruntem należy zabezpieczyć przy użyciu izolacji bitumicznych wykonywanych „na zimno”. Powierzchnie izolowane powinny być równe i czyste. Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót. Izolację należy wykonywać w czasie bezdeszczowej pogody przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C. Gruntowanie podłoża należy wykonać przez jednokrotne powleczenie roztworem R, oraz dwukrotne powleczenie roztworem P tak, aby łączna grubość warstw izolacyjnych nie była mniejsza niż 3 mm. Zagęszczenie gruntu wokół studzienki powinno odbywać się stopniowo warstwami do wysokości 30cm z zastosowaniem zaleceń podanych w PN-ENV 1046. Należy przy tym uważać, aby nie doprowadzić do owalizacji studzienki. W trakcie montażu należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie trwałości zagęszczenia zarówno podczas prac, jak i po wykonaniu montażu studzienki (zabezpieczenie obsypki przed rozluźnieniem, np. przez wymywanie drobnych frakcji). Sposób prowadzenia prac ziemnych powinien być wykonany zgodnie z zasadami zawartymi w PN-EN 1610:2002. Zagęszczenie obsypki należy wykonać do uzyskania 98% zmodyfikowanej liczby Proctora.

### 5.6. Montaż rur kanałowych (przykanalików)

Przy układaniu i montażu rur przewodowych należy stosować się do zaleceń producenta i przestrzegać wszelkich reguł czystości, bezpieczeństwa. Montaż rur kanalizacji deszczowej należy wykonywać zgodnie z zasadami układania rur z materiałów elastycznych. Rury układać na stabilnym podłożu, na podsypce, w sposób eliminujący odkształcenia kielicha. Wyrównane dno wykopu wypełnia się materiałem podsypki, którą należy wyrównać w taki sposób, aby jej górna powierzchnia była zgodna z projektowanym spadkiem rurociągu. Warstwa sypkiego materiału podsypki o grubości 10cm powinna pozostać niezagęszczona dla swobodnego i lepszego ułożenia rur i połączeń kielichowych. Przed wykonaniem połączenia kielichowego wewnętrzną powierzchnią kielicha należy oczyścić i posmarować trwałym środkiem poślizgowym. Następnie na wcześniej oczyszczony bosy koniec rury nałożyć uszczelkę (pomiędzy drugim a pierwszym karbem rury). Obsypkę materiałem sypkim wykonywać warstwami nie grubszymi niż 30cm. Dla rur o

średnicach nie przekraczających 500mm pierwsza warstwa obsypki nie powinna przekroczyć połowy średnicy rury. Zagęszczenie podsypki, obsypki i zasypki należy wykonać do uzyskania 98% zmodyfikowanej liczby Proctora.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0°C, a przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem. Montaż należy wykonać zgodnie z zaleceniami normy PN-ENV 1046 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią”. Przykanaliki należy układać ze spadkiem min 2%.

#### 5.6. Mostki przejściowe nad wykopem

Dla umożliwienia komunikacji pieszych w trakcie robót należy nad wykopem ustawić tymczasowe mostki - kładki. Wszelkie wymagania szczegółowe wg rozporządzenia Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47, poz. 401),

#### 5.7. Regulacja wysokościowa studni kanalizacyjnych

Regulacja wysokościowa studni kanalizacyjnych polega na:

- rozbiórce nawierzchni wokół studni (w razie konieczności),
- demontażu wjazdu żeliwnego, kraty ściekowej,
- demontażu płyty pokrywowej żelbetowej,
- obciążeniu komina studni lub uzupełnieniu kręgów,
- montażu płyty pokrywowej (uprzednio zdemontowanej lub w razie konieczności nowej),
- montażu wpustu żeliwnego, wjazdu kanałowego (z demontażu lub nowego w przypadku złego stanu technicznego) na zaprawie szybkowiążącej.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Kontrola, pomiary i badania

Badania przed przystąpieniem do robót

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

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

Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru w oparciu o normę BN-83/8836-02 [53], PN-81/B-10725 [11] i PN-91/B-10728 [13].

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,

- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne, obudowy tunelowe),
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błędzającymi,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu
- Dopuszczalne tolerancje i wymagania:
- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr (m) zamontowanych rur kanałowych (przykanalików) oraz sztuka (szt.) dla wykonanej studzienki wpustu deszczowego oraz regulowanych wysokościowo istniejących krat wpustowych i studzienek rewizyjnych, zaworów/skrzynek.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty objęte STWiORB odbiera Inspektor na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę szkiców, dzienników pomiarowych i protokołów wg zasad określonych w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”. Odbiór wykonanych Robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych Robót bez hamowania ich postępu. Montaż studzienek wpustowych i ułożenie rur przykanalików podlegają odbiorowi Robót ulegających zakryciu oraz końcowemu według zasad podanych w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest metr (m) wykonanych przykanalików z rur z tworzywa sztucznego oraz sztuka (szt.) wykonanych studzienek wpustowych. Cena jednostkowa wykonania przykanalików obejmuje:

- wykonanie wszystkich czynności objętych niniejszą STWiORB,
- zakup wszystkich materiałów wraz z dostarczeniem na plac budowy, składowaniem, i ubezpieczeniem placu budowy,
- wytyczenie geodezyjne,

- wykonanie wykopów i przekopów kontrolnych,
- ewentualne zabezpieczenie niezainwentaryzowanych urządzeń podziemnych według wymagań ich gestorów,
- wykonaniu mostków przejściowych wraz z ich późniejszą rozbiórka,
- podsypka piaskowa pod przykanaliki, - montaż elementów rurowych,
- obsypka rur i zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem,
- dokonanie wszystkich niezbędnych odbiorów branżowych,
- niezbędne badania laboratoryjne, pomiary i badania kontrolne,
- oczyszczenie terenu robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót.

Cena jednostkowa wykonania studzienek wpustowych obejmuje:

- wykonanie wszystkich czynności objętych niniejszą STWiORB,
- zakup wszystkich materiałów wraz z dostarczeniem na plac budowy, składowaniem, i ubezpieczeniem placu budowy,
- wytyczenie geodezyjne,
- wykonanie wykopów z odwiezieniem gruntu na wysypisko,
- wykonanie wykopów i przekopów kontrolnych,
- ewentualne zabezpieczenie niezainwentaryzowanych urządzeń podziemnych według wymagań ich gestorów,
- podsypka z chudego betonu pod elementy studzienek,
- montaż studzienek wpustowych,
- obsypka studzienek i zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem,
- dokonanie wszystkich niezbędnych odbiorów branżowych,
- niezbędne badania laboratoryjne, pomiary i badania kontrolne,
- oczyszczenie terenu Robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót.

Cena regulacji wysokościowej urządzenia uzbrojenia terenu obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie I - IV kat. wraz z w razie konieczności umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- wykonanie zabezpieczeń przewodu przy przejściu pod drogami i projektowaną kanalizacją deszczową (rur ochronnych -wraz z uszczelnieniem i uzbrojeniem),
- wykonanie regulacji wysokościowej urządzenia,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-87/B-01060 | Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.  |
| 2. PN-80/B-01800 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.         |
| 3. PN-82/B-01801 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.             |
| 4. PN-86/B-01811 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania. |
| 5. PN-74/B-02480 | Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.   |

6. PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
7. PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
8. PN-88/B-06250	Beton zwykły.
9. PN-53/B-06584	Rury betonowe. Budowa kanałów w wykopach.
10. PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
11. PN-81/B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
12. PN-85/B-10726	Wodociągi. Przewody z rur stalowych i żeliwnych na terenach górniczych. Wymagania i badania.
13. PN-91/B-10728	Studzienki wodociągowe.
14. PN-76/B-12037	Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna.
15. PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
16. PN-74/B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania.
17. PN-57/B-24625	Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.
18. PN-74/C-89200	Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
19. PN-76/C-89202	Kształtki do rur ciśnieniowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
20. PN-74/C-89204	Rury ciśnieniowe z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymagania i badania.
21. PN-58/C-96177	Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
22. PN-76/C-96178	Asfalty przemysłowe. Postanowienia ogólne i zakres normy.
23. PN-87/H-74051	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
24. PN-64/H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
25. PN-81/H-74100	Rury żeliwne ciśnieniowe. Wymagania i badania.
26. PN-84/H-74101	Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń sztywnych.
27. PN-84/H-74102	Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń elastycznych śrubowych.
28. PN-74/H-74200	Rury stalowe ze szwem gwintowane.
29. PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
30. PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
31. PN-86/H-74374	Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne.
32. PN-70/H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
33. PN-82/M-01600	Armatura przemysłowa. Terminologia.
34. PN-92/M-74001	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
35. PN-84/M-74003	Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kielichowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
36. PN-83/M-74024/00	Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania.
37. PN-83/M-74024/02	Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 0,63 MPa.
38. PN-83/M-74024/03	Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
39. PN-85/M-74081	Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
40. PN-89/M-74091	Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
41. PN-89/M-74301	Armatura przemysłowa. Kompensatory jednodławicowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 i 1,6 MPa.
42. BN-76/0648-76	Bitumiczne powłoki na rurach stalowych układanych w ziemi.
43. BN-77/5213-04	Armatura przemysłowa. Hydranty. Wymagania i badania.
44. BN-75/5220-02	Ochrona przed korozją. Wymagania ogólne i ocena wykonania.
45. BN-74/6366-03	Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.
46. BN-74/6366-04	Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne.

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 47. BN-80/6366-08       | Rury ciśnieniowe z polipropylenu. Wymagania i badania.   |
| 48. BN-77/6731-08       | Cement. Transport i przechowywanie.  |
| 49. BN-62/6738-03,04,07 | Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne.   |
| 50. BN-87/6755-06       | Welon z włókien szklanych.   |
| 51. BN-66/6774-01       | Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.   |
| 52. BN-84/6774-02       | Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.   |
| 53. BN-83/8836-02       | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.  |
| 54. BN-83/8971-06.01    | Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe „Wipro”.   |
| 55. BN-86/8971-08       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.   |
| 56. BN-86/9192-03       | Wodociągi wiejskie. Przewody ciśnieniowe z rur stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania przy odbiorze.           |
| 57. BN-81/9192-04       | Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.                       |
| 58. BN-81/9192-05       | Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.   |
| 59. BN-82/9192-06       | Wodociągi wiejskie. Szczelność przewodów z PCW układanych metodą bezodkrywkową. Wymagania i badania przy odbiorze. |

#### 10.2. Inne dokumenty

- Instrukcja nr 240 ITB. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1982 r.
- Instrukcja nr 259 ITB. Wymagania dla biur projektowych w sprawie zabezpieczenia przed korozją projektowanych budowli. Instytut techniki Budowlanej, Warszawa 1984 r.
- Katalog budownictwa
 

KB 4 - 4.11.6 (1)	przejścia rurociągami wodociągowymi pod przeszkodami – typ P1 do P6 (marzec 1979 r.)
KB 4 - 4.11.5 (5)	studzienki wodociągowe dla zasuw (czerwiec 1973 r.)
KB 8 - 13.7 (1)	przejścia przez ściany budowli rurociągami wodociągowymi i kanalizacyjnymi (czerwiec 1989r.).

## D.04.00.00 PODBUDOWY

### D.04.01.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego w ramach zadania pn.: Modernizacja odcinków dróg wojewódzkich i obiektów mostowych. Modernizacja DW 965 na terenie miasta Bochnia.

##### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (STWIORB) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy w ramach ww. zadania inwestycyjnego.

##### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania dotyczące Robot związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni w ramach zadania pn.: Modernizacja odcinków dróg wojewódzkich i obiektów mostowych. Modernizacja DW 965 na terenie miasta Bochnia.

##### 1.4. Określenia podstawowe

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

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

#### 2. MATERIAŁY

Nie występują.

#### 3. SPRZĘT

##### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIOR D-M-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; Inspektor Nadzoru może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny, koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt), walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych. Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

##### 4.2. Transport materiałów

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

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

##### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

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

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

##### 5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów. Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami STWIORB, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru. Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

#### 5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

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

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

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

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:
	Ruch ciężki i bardzo ciężki
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

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

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inspektor Nadzoru oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	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	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce 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 łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4].

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### 6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją przetargową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

#### 6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi istniejącej 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 odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, 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%.

#### 6.2.8. Nośność koryta (profilowanego podłoża)

Wymagana nośność na powierzchni robót ziemnych pod podbudowę jezdni wynosi:

- dla kategorii ruchu KR1 – KR2 – 80 MPa,
- dla kategorii ruchu KR3 – KR4 – 100 MPa.

#### 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. Ogólne zasady obmiaru robót

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

## 7.2. Jednostka obmiarowa

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> koryta obejmuje:

prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

odspojenie gruntu z przerzutem 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

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

## D.04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem połączeniem międzywarstwowym emulsją asfaltową warstw nawierzchni drogowej w ramach zadania pn.: Modernizacja odcinków dróg wojewódzkich i obiektów mostowych. Modernizacja DW 965 na terenie miasta Bochnia.

#### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (STWIORB) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy w ramach ww. zadania inwestycyjnego.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszych STWIORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem połączeń międzywarstwowych warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy podbudowy.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Warstwa – element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw układanych w pojedynczej operacji.

1.4.3. Emulsja asfaltowa – emulsja będąca zawiesiną asfaltu w wodzie, w której fazą zdyspergowaną (rozproszoną) jest asfalt, a fazą ciągłą jest woda lub roztwór wodny.

1.4.4. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.5. Emulsja asfaltowa modyfikowana polimerami – emulsja, w której asfalt jest modyfikowany polimerami albo jest to emulsja modyfikowana lateksem kationowym.

1.4.6. Połączenie międzywarstwowe – związanie asfaltowych warstw konstrukcyjnych nawierzchni i podbudowy z kruszyw przez skropienie warstwy dolnej emulsją asfaltową w celu zwiększenia wytrzymałości zespołu warstw (dolnej i górnej) i uniemożliwienia penetracji wody między warstwami.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Do połączeń międzywarstwowych należy stosować następujące materiały:

- kationowe emulsje asfaltowe niemodyfikowane wg Załącznika Krajowego NA do PN-EN 13808 – do warstw asfaltowych dróg kategorii KR1 i KR2 oraz do podbudów z mieszanek niezwiązanych,
- kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami wg Załącznika Krajowego NA do PN-EN 13808 – do warstw asfaltowych KR3, KR4

Spośród rodzajów emulsji wymienionych w Załączniku Krajowym NA do normy PN-EN 13808, należy stosować emulsje oznaczone kodem ZM. Należy stosować emulsje według aktualnego wydania Załącznika Krajowego.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, 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:

a) sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

- szczotki mechaniczne,
- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne,

b) sprzęt do skrapiania emulsją asfaltową warstw nawierzchni

Należy używać skraparki wyposażonej w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej emulsję,
- prędkości poruszania się skraparki,
- wysokości i długości kolektora,
- ilości dozowanej emulsji (dozator), przy czym skraparka powinna zapewnić rozkładanie emulsji z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

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

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki (kopię protokołu kalibracji skraparki – równomierności skrapiania oraz wydatku emulsji przy ustalonej prędkości przejazdu.) Skraparka, dla której nie wykonano kalibracji nie może zostać dopuszczona do wykonania skropienia.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji przetargowej, STWIORB, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

##### 4.2. Wymagania dla transportu

Emulsja asfaltowa może być transportowana w cysternach, autocysternach, skraparkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Zbiorniki przeznaczone do transportu emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

##### 5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją przetargową i STWIORB.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie warstwy przed skropieniem,
- odcinek próbny,
- skropienie warstw nawierzchni,
- roboty wykończeniowe.

##### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji przetargowej, STWIORB lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- ustalić lokalizację terenu robót,
- przeprowadzić szczegółowe wytyczenie robót,
- usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
- wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

##### 5.4. Oczyszczenie warstwy przed skropieniem

#### 5.4.1. Przygotowanie podłoża z mieszanki mineralno-asfaltowej

Oczyszczenie warstwy nawierzchni przed skropieniem polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota, kurzu, plam oleju itp. przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem i ew. absorbentów. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwę nawierzchni można oczyścić przy użyciu sprężonego powietrza.

Przy używaniu szczotek mechanicznych należy zwrócić uwagę, aby nie została uszkodzona warstwa błonki asfaltowej na powierzchni ziaren kruszyw stanowiących górną powierzchnię warstwy. W przypadku zanieczyszczenia podłoża olejami, paliwem lub chemikaliami należy użyć specjalnych absorbentów do zebrania zanieczyszczeń, a następnie zmyć powierzchnię wodą pod ciśnieniem.

#### 5.4.2. Przygotowanie podłoża z mieszanki mineralnej niezwiązanej

Powierzchnia podłoża musi być oczyszczona z wszelkiego obcego materiału innego niż mieszanka mineralna, z której została wykonana warstwa.

W przypadku podbudowy bardzo suchej, bezpośrednio przed wykonaniem skropienia emulsją asfaltową podłoże należy zwilżyć wodą, tak aby powierzchnię podłoża doprowadzić do stanu matowo-wilgotnego, bez zastoisk wodnych i bez zjawiska nasączania warstwy wodą.

W przypadku skrapiania warstwy niezwiązanej nasiąkniętej wodą po opadach atmosferycznych należy opóźnić skropienie do momentu częściowego przesuszenia powierzchniowej warstwy (do stanu matowo-wilgotnego).

#### 5.5. Warunki wykonywania robót

Temperatura podłoża w czasie skrapiania emulsją asfaltową powinna wynosić co najmniej +5°C. Nie dopuszcza się wykonywania skrapiania podczas opadów atmosferycznych, bezpośrednio po nich lub tuż przed spodziewanymi opadami.

Czasookres skropienia należy tak zaplanować, aby nie wystąpiły opady atmosferyczne wcześniej niż po całkowitym rozpadzie emulsji.

Temperatury stosowania emulsji asfaltowych powinny mieścić się w przedziałach podanych w tabeli 1.

Tablica 1. Temperatury stosowania emulsji asfaltowych

Lp.	Rodzaj emulsji	Temperatury (°C)
1	Emulsja asfaltowa	od 50 do 85
2	Emulsja asfaltowa modyfikowana polimerem	od 60 do 85

#### 5.6. Odcinek próbny

Przed rozpoczęciem robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy właściwy jest sprzęt do skropienia emulsją asfaltową,
- określenia poprawności dozowania emulsji.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie będą stosowane do wykonania skropienia warstwy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna być uzgodniona z Inspektorem Nadzoru.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania skropienia po zaakceptowaniu wyników prób na odcinku próbnym przez Inspektora Nadzoru.

#### 5.7. Wykonanie skropienia warstw nawierzchni emulsją asfaltową

##### 5.7.1. Skropienie warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w tabeli 2.

Tabela 2. Zalecane ilości emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m<sup>2</sup>] (uwaga – przyjęto dla emulsji kationowej o zawartości asfaltu 60% wg PN-EN 13808:2013 Załącznik Krajowy NA, rodzaje: C60B3 ZM, C60BP3 ZM)

Podłoże pod układaną warstwę asfaltową		Układana warstwa		
rodzaj	cecha	podbudowa asfaltowa	wiążąca	ścieralna z AC

Dla dróg o kategorii ruchu KR3, KR4 – rodzaj emulsji: C60BP3 ZM				
Warstwa podbudowy asfaltowej	nowo wykonana	0,2 ÷ 0,4	0,3 ÷ 0,5	X
	frezowana	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5	X
	porowata lub w złym stanie	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,7	X
Warstwa wiążąca	nowo wykonana	–	X	0,2 ÷ 0,4
	frezowana	–	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	–	0,3 ÷ 0,7	0,3 ÷ 0,5
Stara nawierzchnia asfaltowa	frezowana	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,7	–
Dla dróg o kategorii ruchu KR1 i KR2 – rodzaj emulsji: C60B3 ZM				
Warstwa podbudowy asfaltowej	nowo wykonana	0,2 ÷ 0,4	0,3 ÷ 0,5	0,2 ÷ 0,4
	frezowana	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,7	0,3 ÷ 0,5
Warstwa wiążąca	nowo wykonana	–	X	0,2 ÷ 0,4
	frezowana	–	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	–	0,3 ÷ 0,7	0,3 ÷ 0,5
<p>* do złączenia dwóch warstw asfaltowych, gdy obydwie te warstwy wykonane są z zastosowaniem asfaltów niemodyfikowanych dopuszcza się zastosowanie emulsji C60B3 ZM.</p> <p>Uwaga: w celu określenia ilości pozostałego lepiszcza asfaltowego, należy ilość emulsji asfaltowej podaną w tabeli pomnożyć przez 0,6.</p> <p>Objaśnienia:</p> <p>„ x ” – nie dotyczy</p> <p>„ – ” – rozwiązanie nie występuje</p>				

Optymalną ilość emulsji asfaltowej do skropienia należy ustalić na odcinku próbnym układania mieszanki mineralno-asfaltowej. Ocenę należy dokonać na podstawie wytrzymałości na ścinanie, wymagania wg tablicy 5. W uzasadnionych przypadkach (brak szczepności), zakresy dozowania podane w tablicy 2 mogą zostać rozszerzone.

#### 5.7.2. Skropienie warstwy z mieszanki niezwiązanej

W przypadku skrapiania warstwy z mieszanki niezwiązanej po okresie długotrwałych opadów deszczu, Inspektor Nadzoru dopuszcza powierzchnię, która ma być skrapiana i charakteryzuje się odpowiednią wilgotnością (patrz pkt. 5.4.2.).

Jeśli poziom zawilgocenia warstwy jest zbyt duży, należy wstrzymać się ze skrapianiem do momentu przesuszenia powierzchni warstwy.

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w tabeli 3.

Tabela 3. Zalecane ilości emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z mieszanki niezwiązanej [kg/m<sup>2</sup>] (uwaga – przyjęto dla emulsji kationowej o zawartości asfaltu równej 60% wg PN-EN 13808:2013 Załącznik Krajowy NA, rodzaj C60B10 ZM/R)

Rodzaj podłoża	Emulsja asfaltowa	
	Ilość	rodzaj
Warstwa podbudowy z mieszanki niezwiązanej	0,5 ÷ 0,7	C60B10 ZM/R

#### 5.7.3. Wykonanie skropienia emulsją

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie na całej powierzchni przeznaczonej do skropienia, przy użyciu skrapiarek samochodowych, ewentualnie ciągnionych – wyposażonych w rampy spryskujące oraz automatyczne

systemy kontroli wydatku skropienia. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. przy ściekach ulicznych) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających (np. studzienki, krawężniki). W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

W wypadku dużej ilości pozostałej emulsji, np. powyżej 0,5 kg/m<sup>2</sup>, może być konieczne wykonanie skropienia w kilku warstwach, aby zapobiec spłynięciu i powstaniu kałuż lepiszcza.

Przed rozpoczęciem skrapiania należy strefy przyległe do skrapianych powierzchni jak np.: krawężniki, ścieki, wpusty itp. odpowiednio osłonić, zabezpieczając przed zabrudzeniem lub zalaniem emulsją.

Podłoże powinno być skropione z odpowiednim wyprzedzeniem przed układaniem następnej warstwy asfaltowej w celu rozpadu emulsji z wydzieleniem asfaltu i odparowaniem wody. O rozpadzie emulsji świadczy zmiana koloru skropionej powierzchni z brązowej na czarny. Przed wykonaniem następnego zabiegu technologicznego należy odczekać minimum 30 minut od momentu zmiany koloru pokrytej lepiszczem warstwy na czarny.

Skropioną warstwę Wykonawca powinien wyłączyć z ruchu publicznego i technologicznego przez zmianę organizacji ruchu lub odpowiednią ochronę skropienia przez pokrycie specjalną warstwą osłonową.

Warstwa skropiona emulsją asfaltową, przed ułożeniem na niej warstwy asfaltowej, powinna być pozostawiona na czas niezbędny do umożliwienia odparowania wody:

- 8 h w wypadku zastosowania więcej niż 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- 1 h w wypadku zastosowania od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- 0,5 h w wypadku zastosowania do 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

#### 5.8. Ochrona wykonanego skropienia

Wykonanie warstwy ochronnej emulsji przez dodatkowe skropienie z użyciem mleczka wapiennego należy stosować dla drogi o kategorii ruchu KR3 i KR4. Skropienie mleczkiem wapiennym wykonuje się dopiero wtedy, gdy nastąpi rozpad emulsji i odparuje woda.

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

- nie mniejsza niż 16,0% i nie większa niż 28,0% - do skropienia podbudowy z mieszanki niezwiązanej,
- nie mniejsza niż 9,0 % i nie większa niż 16,0% - do skropienia warstw mineralno-asfaltowych.

Dozowana na nawierzchnię dawka roztworu mleczka wapiennego powinna zawierać się w przedziale 250 g/m<sup>2</sup> ± 20 g.

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

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

#### 5.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót,
- usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. informacje o wyrobie budowlanym, stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ocenę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru.

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

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją przetargową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji przetargowej
2	Roboty przygotowawcze	Ocena ciągła	Wg pktu 5.3
3	Czystość podłoża (sprawdzona wizualnie)	Ocena ciągła	Wg pktu 5.4
4	Sprawdzenie jednorodności skropienia	2000 m <sup>2</sup> - 3000 m <sup>2</sup> <sup>1)</sup>	Wg pktu 5.7 <sup>2)</sup>
5	Wytrzymałość na ścinanie połączenia między warstwami	1 próbka na 6000 m <sup>2</sup> wykonanej nawierzchni oraz 1 próbka z każdego pasa ruchu	Wg tab. 5 <sup>3)</sup>
6	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena ciągła	Według punktu 5.8

<sup>1)</sup> Częstotliwość badań: raz na 2000 m<sup>2</sup> przy wielkości powierzchni do skropienia do 6000 m<sup>2</sup> i raz na 3000 m<sup>2</sup> przy wielkości powierzchni do skropienia powyżej 6000 m<sup>2</sup>.

<sup>2)</sup> Dopuszczalne odchylenia ilości dozowanej emulsji na 1 m<sup>2</sup>: ± 10%. Dopuszczalne odchylenia szerokości dozowanej warstwy emulsji: ± 10 cm.

<sup>3)</sup> Badanie połączenia międzywarstwowego powinno być wykonywane w nawierzchniach dróg o kategorii ruchu KR3. Częstość pobierania próbek powinna wynosić: 1 próbka na 6000 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni oraz 1 próbka z każdego pasa ruchu. Umowną miarą współpracy układanej warstwy asfaltowej z powierzchnią podłoża pod układaną warstwą jest maksymalna wartość siły ścinającej w połączeniu międzywarstwowym w temperaturze nominalnej +20°C. Wymagana wytrzymałość na ścinanie podana jest w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi nawierzchni (wg [4])

Lp.	Połączenie między warstwami nawierzchni	Wymagana minimalna wytrzymałość na ścinanie, na próbkach Ø150 mm (Ø100 mm) [MPa]
		KR3, KR4 i KR5
1	Ścieralna / wiążąca	1,0
2	Wiążąca / podbudowa	0,7

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego oczyszczenia i skropienia warstwy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia i skropienia warstwy obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu,
- oczyszczenie warstw konstrukcyjnych nawierzchni,
- skropienie emulsją warstw konstrukcyjnych nawierzchni,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- roboty wykończeniowe,
- odwiezienie sprzętu,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1. PN-EN 13808   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych                               |
| 2. PN-EN 12272-1 | Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań. Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.           |
| 3. PN-EN 12271-3 | Powierzchniowe utrwalenie. Wymagania techniczne. Część 3. Dozowanie i dokładność dozowania lepiszcza i kruszywa. |

#### 10.2. Inne dokumenty

1. WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne.
2. Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg. metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechnika Gdańska 2014.

### 11. ZAŁĄCZNIKI

#### ZAŁĄCZNIK 1

##### POŁĄCZENIA MIĘDZYWARSTWOWE – CELE, ZADANIA I WYKONANIE

(wg K. Błażejowski, S. Styk: Technologia warstw asfaltowych, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004)

##### Definicja

Połączenie międzywarstwowe jest zabiegiem wykonanym na placu budowy, mającym na celu trwałe zespolenie warstw nawierzchni drogowej. Zabieg połączenia międzywarstwowego polega na skropieniu warstwy dolnej emulsją asfaltową lub innym lepiszczem (np. asfaltem upłynnionym, który praktycznie znikł z rynku krajowego).

##### Funkcje

Połączenie międzywarstwowe warstw powierzchni spełnia następujące funkcje:

- zwiększa wytrzymałość zespołu warstw asfaltowych nawierzchni,
  - uniemożliwia penetrację wody między warstwami,
- więc w konsekwencji zwiększa trwałość całej nawierzchni.

Skuteczne połączenie warstw nawierzchni uzyskuje się przez:

- zazębienie, kiedy ziarna kruszywa z górnej warstwy wchodzi w zagłębienia dolnej warstwy i klinują się w nich,
- sklejenie, kiedy warstwa lepiszcza przenosi naprężenia pionowe (odrywające) i udział sklejenia jest dominujący przy przenoszeniu sił rozciągających (odspajających).

##### Emulsje

Praktycznie na rynku do skrapiania pozostały jedynie emulsje wodno-asfaltowe. Jeszcze do niedawna stosowano do tego celu emulsje bez specjalnego określenia, że mają to być materiały do połączeń międzywarstwowych. Od pewnego czasu produkuje się już emulsje przeznaczone właśnie do związków międzywarstwowych, według normy PN-EN 13808 oznaczone „ZM”.

Dostępne emulsje umożliwiają ich użycie do złączania warstw wykonanych z asfaltów niemodyfikowanych oraz warstw z asfaltów modyfikowanych polimerami, a także do złączania warstw asfaltowych z podbudowami z kruszywa niezwiązanego oraz związanego spoiwem hydraulicznym.

#### Poprawność wykonania

Poprawne wykonanie połączenia międzywarstwowego nadaje nawierzchni pełną wytrzymałość. Należy zdawać sobie sprawę, że źle wykonane połączenie międzywarstwowe (np. z niewłaściwym lepiszczem lub jego niedomiarem względnie nadmiarem) może czasami więcej zaszkodzić niż pomóc.

Na skutek błędnego wykonania połączeń międzywarstwowych mogą wystąpić następujące problemy:

- całkowity brak związania warstw, powodujący możliwość przesuwania się warstw,
- lepiszcze w związaniu jest zbyt miękkie i warstwa górna przesuwa się po dolnej, co powoduje pękanie i odkształcanie się górnej warstwy,
- zbyt dużo jest lepiszcza w związaniu i oprócz poślizgu górnej warstwy, lepiszcze „wypacane” jest na wierzch górnej warstwy,
- w mieszankach o grubym uziarnieniu (głównie w podbudowach), jest zbyt mało zaprawy w mieszance, co skutkuje powstaniem powierzchni kontaktowych tylko między grysami dolnej i górnej warstwy – sklejenie występuje na mniejszej powierzchni; przypadek ten może wystąpić także, jeśli mieszanka jest rozsegregowana (najczęściej w mieszankach o uziarnieniu powyżej 20 mm).

Na skutek niewłaściwego związania zwiększają się naprężenia w dolnej strefie warstw asfaltowych.

Z punktu widzenia żywotności zmęczeniowej całej konstrukcji nawierzchni, większe znaczenie ma dobre związanie między dolnymi warstwami (podbudowa i warstwa wiążąca), niż między wyżej leżącymi warstwami (wiązącą i ścieralną), których związanie ma znaczenie raczej dla zapobieżenia odkształceniom powierzchniowym (sfalowaniom i koleinom).

#### Zalecenia wykonawcze

Związanie warstw asfaltowych wykonywane w miesiącach o niskiej temperaturze powietrza jest zwykle mniej skuteczne niż wykonywane podczas dobrej pogody. Znaczenie ma niska temperatura warstwy dolnej i szybkie wychładzanie układanej gorącej warstwy, co zmniejsza szanse na dobre zazębienie warstw. Niekorzystnym czynnikiem atmosferycznym może być duża wilgotność powietrza (np. jesienią), co wpływa na wilgotność powierzchni dolnej warstwy i utrudnione odparowanie wody z emulsji asfaltowej.

Przy skrapianiu należy przyjmować właściwy rodzaj emulsji, odpowiednią ilość lepiszcza i zastosować równomierność skropienia.

Przy używaniu do skropienia emulsji modyfikowanej zaleca się po rozpadzie emulsji zastosować posypkę z grysu 2/5 mm dla ochrony warstwy lepiszcza przed ruchem technologicznym, gdyż po rozpadzie emulsji warstwa asfaltu modyfikowanego przykleja się do opon pojazdów, co niszczy skropienie i zanieczyszcza pojazdy.

Przed skropieniem betonu cementowego emulsją asfaltową warto „zrosić” jego powierzchnię wodą, gdyż zawsze wchłania on trochę wody i prewencyjne zroszenie zapobiegnie sztucznemu odciągnięciu wody z emulsji. Takie zroszenie wodą powinno odbyć się co najmniej kilka godzin przed skropieniem emulsją.

Najlepsze efekty pod względem jednorodności skrapiania i dokładności dozowania dają typowe skrapiarki do emulsji stosowane zwykle do powierzchniowych utrwaleń.

Jeśli w ciągu 24 godzin od skropienia podbudowy nieasfaltowej lub podłoża na powierzchni znajduje się jeszcze nadmiar lepiszcza, to należy je „zneutralizować” przez rozsypanie piasku, który je wchłonie.

## D-04.04.02. PODBUDOWA Z MIESZANKI KRUSZYWA NIEZWIĄZANEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy z mieszanki kruszywa niewizwanego 0/31,5mm stabilizowanej mechanicznie w ramach zadania pn.: Modernizacja odcinków dróg wojewódzkich i obiektów mostowych. Modernizacja DW 965 na terenie miasta Bochnia.

#### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (STWIORB) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy w ramach ww. zadania inwestycyjnego.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem :

- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego C90/3 stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 – konstrukcja jezdni (KR4)

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Podbudowa zasadnicza - warstwa konstrukcji nawierzchni spełniająca podstawową funkcję w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów. Podbudowa zasadnicza może być jednowarstwowa lub dwuwarstwowa.

1.4.3. Podbudowa pomocnicza - warstwa tworząca platformę umożliwiającą prawidłowe wbudowanie podbudowy zasadniczej, a w czasie eksploatacji nawierzchni wspomagająca warstwy górne konstrukcji nawierzchni w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów oraz ochronę nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu.

1.4.4. Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym, który może być stosowany do wykonania warstw konstrukcji nawierzchni oraz podłoża ulepszonego. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszanki tych kruszyw.

1.4.5. Kruszywo – materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który może być naturalny, sztuczny lub z recyklingu.

1.4.6. Kruszywo naturalne – kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie, jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarna żwirowego lub otoczków.

1.4.7. Kruszywo grube (wg PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren d (dolnego) równym lub większym niż 1 mm oraz D (górnego) większym niż 2 mm.

1.4.8. Kruszywo drobne (wg PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren d równym 0 oraz D równym 6,3 mm lub mniejszym.

1.4.9. Kruszywo o ciągłym uziarnieniu (wg PN-EN 13242) – kruszywo stanowiące mieszankę kruszyw grubych i drobnych, w której D jest większe niż 6,3 mm.

1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWIORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz WT-4 2010 [17].

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Mieszanka kruszywa niezwiązanego przeznaczona do podbudowy i ulepszonego podłoża powinny spełniać wymagania krajowe, przenoszące zapisy normy PN-EN-13285 Mieszanki niezwiązane. Wymagania, które zostały określone w dokumentach: WT-4 2010 i KTKNPiP 2014.

Materiałami stosowanymi do wytwarzania mieszanek z kruszywa niezwiązanego są:

- kruszywo,
- woda do zraszania kruszywa.

Mieszanki kruszywa powinny być tak produkowane i składowane, aby miały jednakowe właściwości i spełniały wymagania podane w Tablicy 1. Kruszywo powinno być składowane w przyzmac, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

Zawartość wody w mieszance kruszywa w trakcie wbudowywania i zagęszczania, określona według PN-EN 13286-2, powinna odpowiadać wymaganiom Tablicy 2.

## 2.2. Wymagania wobec kruszyw

Do mieszanek można stosować następujące rodzaje kruszyw:

- kruszywo naturalne lub sztuczne,
- kruszywo z recyklingu,
- połączenie kruszyw wymienionych w punktach a) i b) z określeniem proporcji kruszyw z a) i b) z dokładnością  $\pm 5\%$  m/m.

Należy zastosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy

Rozdział w PN-EN 13242 [1]	Właściwość	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie:		Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242 [1]
		podbudowy pomocniczej	podbudowy zasadniczej	
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1 [2], kategoria nie niższa niż:	G <sub>c</sub> 80/20 G <sub>F</sub> 80 G <sub>A</sub> 75	G <sub>c</sub> 85/15 G <sub>F</sub> 85 G <sub>A</sub> 85	Tabl. 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1 [2]	GT <sub>c</sub> NR	GT <sub>c</sub> 20/15	Tabl. 3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1 [2]	GT <sub>F</sub> NR GT <sub>A</sub> NR	GT <sub>F</sub> 10 GT <sub>A</sub> 20	Tabl. 4
4.4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 [3]			Tabl. 5
	a). maksymalne wartości wskaźnika płaskości lub b). maksymalne wartości wskaźnika kształtu	FI <sub>NR</sub> SI <sub>NR</sub>	FI <sub>50</sub> SI <sub>55</sub>	Tabl. 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5 [4]	C <sub>NR</sub>	C <sub>90/3</sub>	Tabl. 7
4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 [2] a). w kruszywie grubym*) b). w kruszywie drobnym*)	f <sub>Deklarowana</sub> f <sub>Deklarowana</sub>		Tabl. 8

4.7	Jakość pyłów	Właściwość nie badana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań p. 2.2 – 2.4 WT-4 [17]		
5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2 [6], kategoria nie wyższa niż	LA <sub>40</sub>	LA <sub>35</sub>	Tabl. 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1 [5]	M <sub>DE</sub> Deklarowana		Tabl. 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6 [7] rozdział 7,8 albo 9	Deklarowana		
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 [7], rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji)	W <sub>cmNR</sub> WA <sub>242</sub> **)		
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1 [8]	AS <sub>NR</sub>		Tabl. 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1 [8]	S <sub>NR</sub>		Tabl. 13
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3 [9]	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów		
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy		
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2 [6]	SB <sub>LA</sub>		
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1 [5]	F <sub>deklarowana</sub> (≤ 7)	F <sub>4</sub>	Tabl. 20
Załącznik C	Skład materiałowy	deklarowany		
Załącznik C, podrozdział C.3.4	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuję w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów		

\*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych.

\*\*) W przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzać mrozoodporność

### 2.3. Wymagania wobec wody do zraszania kruszywa

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę spełniającą wymagania PN-EN 1008.

### 2.4. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości i spełniały właściwości z tablicy 2. Wyprodukowane mieszanki powinny być jednorodnie wymieszane

i charakteryzować się równomierną wilgotnością. Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom tablicy 1. W mieszankach, które są wyprodukowane z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania z tablicy 1.

Tablica 2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy

Rozdział w PN-EN 13285 [12]	Właściwość	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie:		Odniesienie do tablicy w PN-EN 13285 [12]
		podbudowy pomocniczej	podbudowy zasadniczej	
4.3.1	Uziarnienie mieszanek	0/31,5, 0/45, 0/63	0/31,5	Tabl. 4
4.3.2	Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF	$UF_{12}$	$UF_9$	Tabl. 2
4.3.2	Minimalna zawartość pyłów: kategoria LF	$LF_{NR}$		Tabl. 3
4.3.3	Zawartość nadziarna: kategoria OC	$OC_{90}$		Tabl.4 i 6
4.4.1	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywe uziarnienia wg rys. 12 WT-4		Tabl.5 i 6
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	Wg tab. 4 WT-4		Tablica 7
4.4.2.	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych - różnice w przesiewach	Wg tab. 5 WT-4		Tablica 8
4.5	Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE *) , co najmniej	<del>40</del> 35	<del>45</del> 35	-
	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 [5], kategoria nie wyższa niż	LA <sub>40</sub>	LA <sub>35</sub>	-
	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki ) wg PN-EN 1097-1 [5], kategoria M <sub>DE</sub>	deklarowana		-
	Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1 [10]	F <sub>deklarowana</sub> (≤ 7)	F <sub>4</sub>	-
	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> =1,0 i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej	≥ 60	≥ 60 (KR1-2, zjazdy, chodniki) ≥ 80 (KR3-5)	-
4.5	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> =1,0; współczynnik filtracji k, co najmniej cm/s	Brak wymagań		-
	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody	80-100		-

	Proctora		
4.5	Inne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuję w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów	-

\*) Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2 [13]

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania robót związanych z wykonaniem warstwy powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarki do wytwarzania mieszanki kruszywa, wyposażone w urządzenia dozujące wodę, które powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- układarki lub równiarki do rozkładania mieszanki kruszywa niezwiązanego,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania mieszanki,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudno dostępnych.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji przetargowej, STWIORB, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

#### 4.2. Transport materiałów

Materiały sypkie (kruszywa) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem. Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożnymi zbiornikami wody.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 5.

#### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji przetargowej, STWIORB lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
- wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

#### 5.3. Odcinek próbny

Przed rozpoczęciem robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- a) stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,

- b) określenia grubości wykonywanej warstwy w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- c) określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia wykonywanej warstwy.

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

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Przed wykonaniem podbudowy podłoże należy oczyścić ze wszelkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne i zagęszczenie. Wszelkie uszkodzenia lub powierzchnie wykazujące odchylenia od wymaganej równości, spadków poprzecznych lub rzędnych powinny być naprawione. Podłoże pod podbudowę stanowi warstwa z mieszanki kruszywa niezwiązanego lub stabilizowana cementem zgodnie z dokumentacją przetargową.

#### 5.5. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszarki (wytwórnice mieszanek kruszywa) stacjonarne lub mobilne powinny zapewnić ciągłość produkcji zgodną z receptą laboratoryjną.

Przy produkcji mieszanki kruszywa należy prowadzić zakładową kontrolę produkcji mieszanek niezwiązanych, zgodnie z WT-4 [17] załącznik C, a przy dostarczaniu mieszanki przez producenta/dostawcę należy stosować się do zasad deklarowania w odniesieniu do zakresu uziarnienia podanych w WT-4 [17] załącznik B.

#### 5.6. Wbudowanie mieszanki

Na żądanie Inspektora warstwa podbudowy i wiążąca musi być wbudowywana przy użyciu automatycznego sterowania grubości warstwy i elektronicznego utrzymania niwelety. W takim przypadku niweleta drogi musi być wyznaczona przy użyciu stalowej linki po której przesuwają się czujniki urządzenia sterującego układarką. Rozstaw prętów podtrzymujących stalową linkę niwelety nie może być dłuższy niż 10 metrów.

Zamawiający wymaga, aby górna część warstwy podbudowy z mieszanki niezwiązanej była rozkładana przy użyciu mechanicznej układarki. Układarka winna posiadać między innymi następujące podzespoły :

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

Tylko wyjątkowo dopuszcza się ręczne ułożenie warstwy w miejscach niedostępnych dla sprzętu mechanicznego, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie takich powierzchni, niedostępnych dla walców i dogęszczać je przy pomocy płyt wibracyjnych.

Mieszanka kruszywa niezwiązanego po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu. Zaleca się w tym celu korzystanie z transportu samochodowego z zabezpieczoną (przykrytą) skrzynią ładunkową.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana metodą zmechanizowaną przy użyciu zalecanej, elektronicznie sterowanej, rozkładarki, która wstępnie może zagęszczać układaną warstwę kruszywa. Rozkładana warstwa kruszywa powinna być jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Jeżeli układana konstrukcja składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora Nadzoru.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. Mieszanka o większej wilgotności powinna zostać osuszona przez mieszanie i napowietrzanie, np. przemieszanie jej mieszarką, kilkakrotne przesuwanie mieszanki równiarką. 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.

Rozścieloną mieszankę kruszywa należy sprofilować równiarką lub ciężkim szablonem, do spadków poprzecznych i pochyłeń podłużnych ustalonych w dokumentacji przetargowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.

#### 5.7. Zagęszczenie mieszanki

Po wyprofilowaniu mieszanki kruszywa należy rozpocząć jej zagęszczanie, które należy kontynuować aż do osiągnięcia wymaganego w pkt. 6.3 wskaźnika zagęszczenia.

Warstwę kruszywa niezwiązanego należy zagęszczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Kruszywo o przewadze ziaren grubych zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie walcami wibracyjnymi. Kruszywo o przewadze ziaren drobnych zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie gładkimi. W miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne itp.

Zagęszczenie powinno być równomierne na całej szerokości warstwy.

#### 5.8. Utrzymanie warstwy

Warstwa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, gotową warstwę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie jej uszkodzenia spowodowane przez ten ruch.

#### 5.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót,
- usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w STWIORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.6.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.

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

#### 6.3. Badania w czasie robót

Wykonawca powinien wykonywać badania i pomiary z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia warstwy przypadająca na jedno badanie [m <sup>2</sup> ]
1	Uziarnienie mieszanki	1	3000
2	Zawartość wody w mieszanke		
3	Zagęszczenie i nośność podbudowy	Min. 2 razy na 500 mb warstwy (odczyty zegarów VSS przy obciążeniu 0,25 MPa i 0,35 MPa, obciążenie końcowe należy doprowadzić do 0,45 MPa)	1500
4	Badanie właściwości innych niż uziarnienie mieszanki	przy zatwierdzeniu materiału i przy każdej istotnej zmianie jego właściwości, zmianie złoża, zmianie producenta oraz w razie wątpliwości co do jakości wbudowywanej mieszanki	

#### 6.3.1. Uziarnienie mieszanki

Próbki należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Badanie uziarnienia mieszanki należy wykonać wg PN-EN 933-1.

#### 6.3.2. Zawartość wody w mieszance

Zawartość wody w mieszankach powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2.

#### 6.3.3. Zagęszczenie i nośność warstwy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Kontrolę zagęszczenia oraz nośności warstwy należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205 lub badaniu wskaźnika zagęszczenia wg normy BN-77/8931-12 i nośności  $E_2$  wg metody obciążeń płytowych. Zagęszczenie warstwy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest  $< 2,2$ , lub wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  i nośność warstwy  $E_2$  jest zgodna z tabelą 4. Zagęszczenie warstwy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy wskaźnik odkształcenia  $I_o$  tj. stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej warstwy podbudowy.

Moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,25 MPa do 0,35 MPa przy zastosowaniu płyty VSS o średnicy 300 mm. Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,45 MPa.

Tablica 4. Wymagania dla nośności

Badanie	chodniki, wyspy kanalizujące	zjazdy indywidualne	drogi o ruchu KR1-2	drogi o ruchu KR4	Zatoka autobusowa	drogi o ruchu KR5
Wskaźnik zagęszczenia $I_s$	$\geq 1,00$					$\geq 1,03$
Wskaźnik odkształcenia $I_o$	$\leq 2,20$					
Wtórny moduł odkształcenia $E_2$ dla podbudowy zasadniczej	$\geq 80$ MPa	$\geq 100$ MPa	$\geq 130$ MPa	$\geq 160$ MPa	$\geq 120$ MPa	$\geq 180$ MPa
Wtórny moduł odkształcenia $E_2$ dla podbudowy pomocniczej lub warstwa uzupełniająca	$\geq 60$ MPa	-	-	-	$\geq 100$ MPa	$\geq 120$ MPa

Minimalna częstotliwość badania zagęszczenia i nośności powinna wynosić 2 badania na 500 mb warstwy wg pkt. 6.3. Dopuszcza się alternatywne metody pomiaru nośności i zagęszczenia w uzgodnieniu z Zamawiającym. Jako metody referencyjne uznaje się badania wskaźnika zagęszczenia wg BN-77/8931-12 oraz wtórnego modułu odkształcenia wg PN-S-02205.

#### 6.3.4. Właściwości kruszywa

Właściwości mieszanki obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2 należy badać z częstotliwością zgodnie z tablicą 3.

#### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych warstwy

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy zasadniczej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły na każdym pasie ruchu łątą
		długości 4m lub metodą równoważną (planografem)

3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km łądą dłuęości 2m
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe <sup>**) )</sup>	dla kaędej jezdni co 20m na odcinkach prostych i co 10m na łukach; w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
7	Grubość	10 razy na 1 km

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

\*\*) Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru/Zamawiającemu do akceptacji propozycję miejsc pomiarowych.

#### 6.5. Dopuszczalne tolerancje dotyczące cech geometrycznych

Tablica 6. Dopuszczalne tolerancje dla wymaganych cech geometrycznych podbudowy zasadniczej i pomocniczej

Lp.	Cecha mierzona	Tolerancja
1	Szerokość warstwy	Tolerancja dla pojedynczego wyniku +10 cm, -5 cm od szerokości projektowanej. Dla wartości średniej elementu podlegającego odbiorowi od 0,0 do +10,0 cm
2	Równość podłużna	Zgodnie z zał. nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. (Dz. U. poz. 1643) - podbudowa zasadnicza ±15mm – podbudowa pomocnicza
3	Równość poprzeczna	Zgodnie z zał. nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. (Dz. U. poz. 1643) - podbudowa zasadnicza ±15mm – podbudowa pomocnicza
4	Spadki poprzeczne	±0,5% – podbudowa pomocnicza/zasadnicza
5	Rzędne wysokościowe	-1 cm / +0 cm – podbudowa zasadnicza -2 cm / +1 cm – podbudowa pomocnicza
6	Ukształtowanie osi w planie	±5cm – podbudowa pomocnicza/zasadnicza
7	Grubość warstwy	±10% – podbudowa pomocnicza/zasadnicza

#### 7. OBMIAR ROBÓT

##### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.7.

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

##### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

#### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

##### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWIORB DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

##### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,

- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie mieszanki,
- utrzymanie warstwy w czasie robót,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- roboty wykończeniowe,
- odwiezienie sprzętu,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
2. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
3. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu (oryg.)
4. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
5. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
6. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie (oryg.)
7. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
8. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna (oryg.)
9. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
10. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności (oryg.)
11. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
12. PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane. Specyfikacja (oryg.)
13. PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proktora (oryg.)
14. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
15. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
16. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

#### 10.2. Inne dokumenty

17. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. WT-4 2010. Wymagania techniczne.
18. Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i mostowych – załącznik 2, GDDP 1998.
19. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (t. j. Dz.U. z 2016, poz. 124).
20. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, Politechnika Gdańska, GDDKiA, Gdańsk, 2014.
21. Załącznik B3 do KPRNPP-2013 Procedura wykonania badania modułu odkształcenia warstw konstrukcyjnych podatnych i podłoża przez obciążenie płytą VSS.

## D.04.05.01. WARSTWA MROZOOCHRONNA Z GRUNTU LUB MIESZANKI STABILIZOWANEJ HYDRAULICZNIE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy z mieszanki lub gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym R28 od 2 do 4 MPa w ramach zadania pn.: Modernizacja odcinków dróg wojewódzkich i obiektów mostowych. Modernizacja DW 965 na terenie miasta Bochnia.

#### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (STWIORB) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy w ramach ww. zadania inwestycyjnego.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem: wykonanie warstwy mrozoochronnej z mieszanki lub gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym o wytrzymałości od 2 do 4 MPa po 28 dniach pielęgnacji i grubościach zgodnie z przedmiarami robót w ramach zadania pn.: Modernizacja odcinków dróg wojewódzkich i obiektów mostowych. Modernizacja DW 965 na terenie miasta Bochnia. Stabilizacja ma być wykonana w mieszarkach stacjonarnych i dowieziona na budowę.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Grunt – materiał pochodzenia naturalnego, przemysłowego lub z recyklingu lub dowolna kombinacja tych składników.

Grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym – zagęszczona mieszanka: gruntu, spoiwa hydraulicznego i wody dobranych w optymalnych ilościach, a w razie potrzeby dodatkowych składników, która wiąże i twardnieje w wyniku reakcji hydraulicznej.

Grunt stabilizowany cementem – grunt stabilizowany hydraulicznie, w którym rolę spoiwa pełni cement.

Grunt stabilizowany hydraulicznym spoiwem drogowym – grunt stabilizowany hydraulicznie, w którym rolę spoiwa pełni hydrauliczne spoiwo drogowe.

Grunt stabilizowany granulowanym żużlem wielkopieczowym – grunt stabilizowany hydraulicznie, w którym rolę spoiwa pełni granulowany żużel wielkopieczowy.

Grunt stabilizowany popiołami lotnymi – grunt stabilizowany hydraulicznie, w którym podstawowym składnikiem spoiwa jest popiół lotny, krzemionkowy lub wapienny popiół lotny.

Grunt stabilizowany wapnem – zagęszczona mieszanka: gruntu, wapna i wody dobranych w optymalnych ilościach, charakteryzującą się poprawą natychmiastową właściwości użytkowych przez np. osuszenie wilgotnych gruntów i/lub zwiększenie nośności i/lub zmniejszenie plastyczności.

Warstwa ulepszanego podłoża z mieszanki lub gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym – warstwa wykonana z mieszanki lub gruntu w mieszarkach stacjonarnych lub na miejscu w wykopie/nasypie stabilizowana spoiwami hydraulicznymi,

Mieszanka – materiał pochodzenia naturalnego, przemysłowego lub z recyklingu o określonym uziarnieniu lub dowolna kombinacja tych składników.

Mieszanka stabilizowana spoiwem hydraulicznym – zagęszczona mieszanka ze spoiwem hydraulicznym i wodą w optymalnych ilościach, a w razie potrzeby dodatkowych składników, która wiąże i twardnieje w wyniku reakcji hydraulicznej.

warstwa mrozoochronna – warstwa wykonana w wykopie lub w nasypie stabilizowana spoiwami hydraulicznymi.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Spoiwo hydrauliczne (cement lub spoiwo drogowe)

Cement do stabilizacji gruntu cementem powinien spełniać wymagania PN-EN 197-1.

Hydrauliczne spoiwo drogowe do stabilizacji hydraulicznym spoiwem drogowym powinno spełniać wymagania:

- PN-EN 13282-1 w przypadku stosowania hydraulicznego spoiwa drogowego szybko wiążącego,
- PN-EN 13282-2 w przypadku stosowania hydraulicznego spoiwa drogowego normalnie wiążącego.

Hydrauliczne spoiwo drogowe do stabilizacji, które jako wyrób budowlany jest dopuszczane do stosowania na podstawie europejskiej oceny technicznej lub krajowej oceny technicznej lub aprobaty technicznej, powinno spełniać wymagania podane w dokumencie dopuszczającym.

Do stabilizacji należy stosować spoiwo drogowe dostosowane do warunków gruntowych panujących w miejscu projektowanej stabilizacji. Spoiwo hydrauliczne należy tak dobrać, aby stabilizowany przez nie grunt lub mieszanka uzyskała wymaganą wytrzymałość projektową.

Spojwa drogowe muszą posiadać deklaracje zgodności lub inne dokumenty dopuszczające materiały do stosowania w budownictwie.

### 2.3. Grunt lub mieszanka

Do wykonania stabilizacji cementem nadają się grunty i mieszanki spełniające wymagania podane w Tabeli 1.

Przydatność gruntów i mieszanek do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych.

Tabela 1.

Lp.	Właściwości gruntu	Wymagania	Metoda badania
1	Uziarnienie		
	ziaren przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż:	100	PN-B-04481
	ziaren przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej	85	
	ziaren przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej	50	
	cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	20	
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481
4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28

Grunty i mieszanki niespełniające wymagań określonych w Tabeli 1 mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem. Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane cementem pod warunkiem użycia specjalnych maszyn lub wstępnego ulepszenia wapnem.

Do stabilizacji cementem zaleca się użycie gruntów lub mieszanek o:

- wskaźniku piaskowym od 20 do 50,
- zawartości ziaren pozostających na sicie # 2 mm – co najmniej 30 %,
- zawartość ziaren przechodzących przez sito 0,075 mm – nie więcej niż 15 %.

Decydującym sprawdzianem przydatności materiału do stabilizacji są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek stabilizowanych cementem. Grunt lub mieszankę można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań próbek są zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.4 SST

Grunty i mieszanki do stabilizacji hydraulicznym spoiwem drogowym:

Właściwości użytkowe konkretnego hydraulicznego spoiwa drogowego decydują o jego przeznaczeniu do wykonania stabilizacji określonych rodzajów materiałów. Przydatność gruntów i mieszanek do stabilizacji hydraulicznym spoiwem drogowym należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych. Materiał można uznać za przydatny do stabilizacji hydraulicznym spoiwem drogowym wtedy, gdy wyniki badań próbek stabilizacji są zgodne z wymaganiami SST.

2.4. Wymagania dla gruntu lub mieszanki stabilizowanej spoiwem hydraulicznym (cementem lub spoiwem drogowym)

Wytrzymałość stabilizacji spoiwem hydraulicznym powinna spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Tablica . 2 Wymagania dla stabilizacji spoiwem hydraulicznym

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek fi 8mm nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Warstwa mrozochronna	od 1,4 do 2,1	od 2,0 do 4,0	0,6
2	Ulepszone podłoże	-	od 0,5 do 2,0	0,6

### 2.5. Woda

Woda stosowana do stabilizacji spoiwem hydraulicznym i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [3]. 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 wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji spoiwem hydraulicznym.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy stabilizowanej spoiwem hydraulicznym powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

a) w przypadku wytwarzania mieszanek spoiwowych na miejscu:

- mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania kruszywa ze spoiwami,
- spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania,
- ciężkich szablonów do wyprofilowania warstwy,
- rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,
- przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

b) w przypadku wytwarzania mieszanek spoiwowych w mieszarkach:

- mieszarek stacjonarnych,

- układarek 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. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

##### 4.2. Transport materiałów

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu. Transport spoiwa hydraulicznego powinien odbywać się zgodnie z zaleceniami Producenta.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń osi i innych parametrów technicznych.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

##### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa stabilizowana spoiwem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji spoiwami, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

##### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę mrozochronną i warstwę ulepszonego podłoża powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w STWIORB D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania ulepszonego podłoża 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 Inspektora Nadzoru.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

##### 5.4. Skład mieszanki stabilizowanej

Należy zaprojektować receptę laboratoryjną zgodnie z PN-S-96012 i zgłosić ją do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru.

Zawartość spoiwa hydraulicznego w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 4. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 2.4 tablica 2, przy jak najmniejszej zawartości spoiwa.

Tablica 4. Maksymalna zawartość spoiwa w mieszance lub gruncie stabilizowanym spoiwami hydraulicznymi

Lp.	Kategoria ruchu	Maksymalna zawartość spoiwa, % w stosunku do masy suchego materiału	
		warstwa mrozochronna	ulepszone podłoże
1	KR3-4	8	10

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości stabilizacji zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 2.

##### 5.5. Wykonanie stabilizacji

W projekcie założono wykonanie warstwy mrozochronnej z dowozu.

W miejscach skrzyżowania z istniejącą lub projektowaną infrastrukturą podziemną konieczne jest przygotowanie mieszanki poza miejscem wbudowania i rozłożenie jej ręcznie pod nadzorem przedstawiciela wskazanego przez Właściciela sieci.

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w recepturze laboratoryjnej, wcześniej zgłoszonej i zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli wilgotność naturalna materiału jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

Spoiwo należy dodawać w ilości ustalonej w recepturze laboratoryjnej. W przypadku mieszania na miejscu, spoiwo powinno być dodawane przy użyciu rozsypywarek lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Materiał powinien być wymieszany ze spoiwem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokości, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Po wymieszaniu materiału ze spoiwem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10%, -0% jej wartości określonej według normalnej próby Proctora.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

#### 5.6. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy stabilizowanej spoiwem hydraulicznym należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie wskazanym w STWIORB.

Zagęszczanie warstwy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 [8] nie mniejszego od 1,00 zgodnie z PN-S-96012 [4].

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

#### 5.7. Spoiny robocze

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

Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

#### 5.8. Pielęgnacja warstwy stabilizowanej spoiwem hydraulicznym

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inspektora Nadzoru,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,

e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po warstwie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru.

#### 5.9. Utrzymanie warstwy stabilizowanej spoiwem hydraulicznym

Warstwa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową warstwę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia warstwy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw stabilizacji wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia warstwy.

Warstwa stabilizowana spoiwem powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające zastosowane wyroby budowlane do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych oraz karty charakterystyki dotyczące stosowanego spoiwa,

- wykonać badania gruntu lub mieszanki

- opracować receptę laboratoryjną.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań i receptę laboratoryjną stabilizacji spoiwem Wykonawca przedkłada Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru. Inżynier/Inspektor Nadzoru zatwierdza receptę po uzyskaniu pozytywnych wyników badań i pomiarów na odcinku próbnym.

#### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania warstwy z stabilizowanej spoiwami podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia w-wy mrozoochronnej i ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki	2	600 m <sup>2</sup>
2	Wilgotność mieszanki ze spoiwem		
3	Zagęszczenie warstwy		
4	Grubość warstwy	3	400 m <sup>2</sup>
5	Wytrzymałość na ściskanie	6 próbek	dzienna działka robocza
6	Mrozoodporność	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
7	Badanie spoiwa	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	

8	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła
9	Badanie właściwości materiału do stabilizacji	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Próbki do badań należy pobierać przed podaniem spoiwa. Uziarnienie gruntu lub mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki ze spoiwami

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

#### 6.3.4. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12 [8].

#### 6.3.5. Grubość warstwy

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

#### 6.3.6. Jednorodność i głębokość wymieszania w przypadku stabilizacji na miejscu

Jednorodność wymieszania materiału ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki. Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi warstwy stabilizacji. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

#### 6.3.7. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Probki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Probki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać w wilgotnym piasku. Trzy próbki należy badać po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2 niniejszej STWiORB. Pielęgnacja i badania próbek przeprowadzić zgodnie z PN-S-96012. Dopuszcza się pielęgnację próbek w wilgotnym piasku.

#### 6.3.8. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cykлом zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 2.

#### 6.3.9. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy spoiwa Wykonawca powinien określić właściwości podane przez Producenta.

#### 6.3.10. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-EN 1008 [3].

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych warstwy stabilizowanej

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	
7	Grubość warstwy	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

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

#### 6.4.2. Szerokość warstwy

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

Na jezdniach bez krawężników szerokość powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### 6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [6].

Nierówności poprzeczne warstwy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm dla warstwy mrozochronnej i ulepszonego podłoża.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanego warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi warstwy

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

#### 6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%.

#### 6.4.8. Nośność i zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia dla wykonanej warstwy mrozochronnej i ulepszonego podłoża powinien wynosić  $I_s \geq 1,00$ .

Wykonana warstwa mrozochronna powinna spełniać następujące wymagania dotyczące nośności:

$$E_2 \geq 100 \text{ MPa}$$

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

Wykonana warstwa ulepszonego podłoża powinna spełniać następujące wymagania dotyczące nośności:

$$E_2 \geq 100 \text{ MPa dla nawierzchni KR3-4}$$

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

$$E_2 \geq 120 \text{ MPa dla nawierzchni KR5}$$

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

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

#### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne warstwy

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej warstwie stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli szerokość warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć warstwę przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki. Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

#### 6.5.2. Niewłaściwa grubość warstwy

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

#### 6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość warstwy

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w STWIORB dla warstwy, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy stabilizowanej spoiwem hydraulicznym lub wapnem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWIORB.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy z stabilizowanej spoiwem hydraulicznym lub wapnem obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- badania przydatności materiałów do stabilizacji,
- przygotowanie recepty laboratoryjnej na mieszanekę ze spoiwem,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie materiałów i urządzeń pomocniczych,
- dostarczenie i rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną,
- wymieszanie materiału ze spoiwem w korycie drogi (ew. wykonanie gruntu lub mieszanki spoiwem hydraulicznym w wytwórni i wbudowanie gotowej stabilizacji),
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy w czasie robót,
- koszt utrzymania czystości na przylegającym terenie,
- utylizacja materiałów nieprzydatnych, niebezpiecznych,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |               |  |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-B-04300    | Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych   |
| 2. | PN-EN 197-1   | Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku   |
| 3. | PN-EN 1008    | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 4. | PN-S-96012    | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem   |
| 5. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 6. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą  |

- 7. BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych
- 8. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

10.2. Inne dokumenty

- 9. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, Politechnika Gdańska, GDDKiA, Gdańsk, 2014

## D.04.06.02. PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu cementowego w ramach zadania pn.: Modernizacja odcinków dróg wojewódzkich i obiektów mostowych. Modernizacja DW 965 na terenie miasta Bochnia.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudowy zasadniczej z betonu cementowego C 30/37, warstwa grubości 25 cm po zagęszczeniu (zatoki) wraz z pielęgnacją piaskiem i wodą.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

1.4.2. Pod budowa z betonu cementowego - warstwa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie odpowiadającej klasie betonu C 30/37 (lub wyjątkowo wyższej), stanowi fragment nośnej części nawierzchni, służący do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

1.4.3. Klasa wytrzymałości na ściskanie - klasyfikacja obejmująca rodzaj betonu (zwykły, ciężki lub lekki), minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczoną na próbkach walcowych (o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm) oraz minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczoną na próbkach sześciennych (o boku 150 mm)

1.4.4. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.

1.4.5. Szczelina skurczowa pełna - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiającą tylko kurczenie się płyt.

1.4.6. Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe w części górnej przekroju poprzecznego.

1.4.7. Masa zalewowa na gorąco - mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywic syntetycznych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.

1.4.8. Masa zalewowa na zimno - mieszanina żywic syntetycznych jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin na zimno.

1.4.9. Wkładki uszczelniające do szczelin - elastyczne profile zamknięte lub otwarte, zwykle wykonane z tworzywa sztucznego, wciskane w szczelinę w celu jej uszczelnienia.

1.4.10. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca grunty niespoiste, określona wg wzoru  $U = d_{60}/d_{10}$ , gdzie  $d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu,  $d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu.

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.(X) „Wymagania ogólne” [I] pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [I] pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [I] pkt 2.

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

Materiały do wykonania podbudowy z betonu cementowego powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST oraz z aprobatą techniczną IBD1M.

##### 2.2.2. Cement

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować cementy odpowiadające wymaganiom PN-EN 197-1 [S] klasy 32,5: cement portlandzki CEM I, mieszany CEM II, hutniczy CEM III lub inne zaakceptowane przez Inżyniera.

##### 2.2.3. Kruszywo

Do wytwarzania mieszanki betonowej należy stosować kruszywo mineralne naturalne, grys z otoczków lub surowca skalnego, kruszywo z żużla wielkopiecowego kawałkowego oraz mieszanki tych kruszyw.

Uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Właściwości kruszywa oraz ich cechy fizyczne i chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 12620 [ID].

#### 2.2.4. Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej i pielęgnacji podbudowy należy używać wody określonej w PN-S-96014 [7]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

#### 2.2.5. Domieszki do betonu

W celu zmiany warunków wiązania i twardnienia, poprawy właściwości betonu i mieszanki betonowej oraz ograniczenia zawartości cementu mogą być stosowane domieszki według PN-EN 934-2 [6].

Przy wyborze domieszki należy uwzględnić jej zgodność z cementem. Zaleca się wykonać badanie zgodności w laboratorium oraz sprawdzić na odcinku próbnym.

#### 2.2.6. Zalewa drogowa lub wkładki uszczelniające w szczelinach

Do wypełnienia szczelin w podbudowie betonowej należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na zimno, względnie wkładki uszczelniające, posiadające aprobatę techniczną IBD1M.

#### 2.2.7. Materiały do pielęgnacji podbudowy

Do pielęgnacji świeżo ułożonej podbudowy z betonu cementowego należy stosować:

- preparaty powłokowe,
- folie z tworzyw sztucznych.

Dopuszcza się pielęgnację warstwą piasku naturalnego, bez zanieczyszczeń organicznych lub warstwą włókniny o grubości, przy obciążeniu 2 KPa, co najmniej 5 mm, utrzymywanej w stanie wilgotnym przez zraszanie wodą.

#### 2.2.8. Beton

Zawartość cementu w 1 m<sup>3</sup> zagęszczonej mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 250 kg.

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być co najmniej gęstoplastyczna.

W podbudowie należy stosować beton o wytrzymałości odpowiadającej klasie C 16/20.

Średnia wytrzymałość na ściskanie próbek zamrażanych, badanych zgodnie z PN-S-06250:1998, poddanych 25 cyklom zamrażania i odmrażania, nie powinna być mniejsza niż 80% wartości średniej wytrzymałości próbek niezamrażanych.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu cementowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej lub odpowiedniej wielkości betoniarek,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych listew wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- walców wibracyjnych, zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych, m.in. do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

Materiały sypkie, stal, domieszki można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Masy zalewowe, wkładki uszczelniające, materiały do pielęgnacji należy dostarczać zgodnie z warunkami podanymi w aprobatkach technicznych lub w ustaleniach producentów.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Zasady wykonywania robót

Konstrukcja i sposób wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załączniku 1.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie podbudowy,
3. pielęgnację podbudowy,
4. roboty wykończeniowe.

#### 5.3. Roboty przygotowawcze

##### 5.3.1. Wstępne roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację terenu robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itd..

Zaleca się korzystanie z ustaleń ST 0-01.00.00 [2] w zakresie niezbędnym do wykonania robót przygotowawczych

##### 5.3.2. Przygotowanie podłoża

Grunty na podłożu powinny być jednorodne i zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania.

Koryto pod podbudowę należy wykonać według ustaleń dokumentacji projektowej, zgodnie z wymaganiami ST 0-04.01.01 [4].

Ewentualne wykonanie robót ziemnych powinno odpowiadać wymaganiom ST 0-02.00.00 [3].

Rzędne podłoża nie powinny mieć, w stosunku do rzędnych projektowanych, odchyłeń większych niż  $\pm 2$  cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić (wg PN-S-96014 [7]):

- a) w górnej warstwie do głębokości 30 cm - co najmniej 100% zagęszczenia uzyskanego w laboratorium metodą I,
- b) w warstwie niższej głębokości od 30 do 50 cm - co najmniej 97% zagęszczenia uzyskanego jak wyżej,

#### 5.4. Układanie mieszanki betonowej

##### 5.4.1. Projektowanie mieszanki betonowej

Ustalenie składu mieszanki betonowej powinno odpowiadać wymaganiom PN-S-96014 [7] oraz punktu 2.2.8 niniejszej specyfikacji.

Podczas projektowania składu betonu należy wykonać próbne zaroby w celu sprawdzenia właściwości mieszanki w zakresie oznaczenia konsystencji, zawartości powietrza i oznaczenia gęstości.

##### 5.4.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowę z betonu cementowego zaleca się wykonywać przy temperaturze powietrza od 5°C do 25°C. Dopuszcza się wykonywanie podbudowy w temperaturze powietrza powyżej 25°C pod warunkiem nieprzekroczenia temperatury mieszanki betonowej powyżej 30°C. Wykonywanie podbudowy w temperaturze poniżej 5°C dopuszcza się pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej 5°C przez okres co najmniej 3 dni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

##### 5.4.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonową o składzie zawartym w receptie laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki betonu powinny być dozowane zgodnie z normą PN-EN 206+A1 [9]. Domieszkę napowietrzającą należy dozować razem z wodą zarobową.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

##### 5.4.4. Wbudowanie mieszanki betonowej

Wbudowanie mieszanki betonowej w podbudowę należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej przy wykonywaniu małych robót, w tym o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu zgody Inżyniera.

Wbudowanie mieszanki betonowej odbywa się za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być tak skonstruowane, aby spełniały równocześnie rolę deskowań i dlatego od strony wewnętrznej powinny być zabezpieczone przed przyczepnością betonu (np. natłuszczone olejem mineralnym). Prowadnice

powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku prowadnic z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste i pozbawione resztek stwardniałego betonu.

Ustawienie prowadnic winno być takie, aby zapewniało uzyskanie przez podbudowę wymaganej niwelety, spadków podłużnych i poprzecznych.

zdjęcie prowadnic może nastąpić nie wcześniej niż po upływie 36 godzin od zakończenia betonowania płyt w temperaturze otoczenia powyżej 10°C, a przy temperaturze otoczenia niższej - nie wcześniej niż po upływie 48 godzin. Prowadnice powinny być zdejmowane bez uszkodzenia wykonanej podbudowy.

Przy stosowaniu deskowania ślizgowego (przesuwne), wbudowywanie mieszanki betonowej dokonuje się układarką mechaniczną, która przesuwając się formuje płytę podbudowy, ograniczając ją z boku deskowaniem ślizgowym, bez stosowania prowadnic.

#### 5.4.5. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Do zagęszczania mieszanki betonowej w podbudowie należy stosować odpowiednie mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite jej zagęszczenie.

Powierzchnia warstwy zagęszczonej powinna mieć jednolitą teksturę i połysk, a grube ziarna kruszywa powinny być widoczne lub powinny znajdować się bezpośrednio pod powierzchnią.

#### 5.4.6. Szczeliny

Szczeliny powinny być wykonane w taki sposób, aby dzieliły podbudowę na płyty kwadratowe lub prostokątne. jeśli dokumentacja projektowa nie ustala inaczej, to stosunek długości płyt do ich szerokości nie powinien być większy niż 1,5 : 1.

W podbudowie wykonuje się tylko szczeliny skurczowe pełne i pozorne. Przewiduje się wypełnienie spoin masami na zimno.

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylastych.

Wypełnianie szczelin masami, wolno wykonywać przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie. Nawierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości ok. 1 m.

Wypełnianie szczelin masą zalewową należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.

Szczeliny skurczowe pełne należy wykonywać na całej grubości płyty w miejscach ustalonych w dokumentacji projektowej oraz dodatkowo w bezpośrednim sąsiedztwie przepustów oraz między odcinkami betonowania, jeśli przerwa w betonowaniu trwała dłużej niż 1 godzinę.

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi do głębokości  $\frac{1}{3} + \frac{1}{4}$  grubości płyty.

Szczeliny konstrukcyjne należy wykonać na całej grubości płyty w miejscach połączeń podbudowy z elementami infrastruktury drogowej (krawężniki, studzienki, korytka itp.).

#### 5.5. Pielęgnacja podbudowy

Bezpośrednio po zagęszczeniu należy świeży beton zabezpieczyć przed wyparowaniem wody przez pokrycie jego powierzchni materiałami według punktu 2.2.8. Należy to wykonać przed upływem 90 min od chwili zakończenia zagęszczania.

W przypadku pielęgnacji podbudowy wilgotną warstwą piasku lub grubej włókniny należy utrzymywać ją w stanie wilgotnym w czasie od siedmiu do dziesięciu dni. W przypadku gdy temperatura powietrza jest powyżej 25°C pielęgnację należy przedłużyć do 14 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

#### 5.6. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych, np. parkanów, ogrodzeń, nawierzchni, chodników, krawężników itp.,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, tj. zatrawienia, krzewów, ew. drzew,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

#### 5.7. Zasady układania na podbudowie z betonu cementowego następnej warstwy nawierzchni

Następną warstwę nawierzchni można układać po osiągnięciu przez beton podbudowy co najmniej 60% projektowanej wytrzymałości, lecz nie wcześniej niż po siedmiu dniach twardnienia podbudowy.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### 6.3. Badania w czasie robót i badania odbiorcze

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać podaje tablica 1.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. jednostka obmiarowa

jednostką obmiarową jest m' (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają'

- przygotowanie podłoża,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [I] oraz niniejszej st.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [I] pkt 9.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m' podbudowy z betonu cementowego obejmuje:

- koszt i transport zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu, wraz z kosztami żaku pu materiałów,
- wykonanie podbudowy z betonu cementowego według wymagań specyfikacji technicznej,
- wykonanie szczelin dylatacyjnych i ich wypełnienie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Specyfikacje techniczne (ST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

2. D-01.00.00 Roboty przygotowawcze

3. D-02.00.00 Roboty ziemne

4. D-04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża

#### 10.2. Polskie normy

5. PN-EN 197-1 Cement. Część I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

6. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania

7. PN-S-96014 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną.

Wymagania i badania

8. PN-B-06025 Beton zwykły

9. PN-EN 206+A1 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

10. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu

Kruszywa do betonu

10.3. Inne dokumenty

11. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych. GDDP - IBD1M, Warszawa 2001

#### D.04.07.01. PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

##### 1. WSTĘP

###### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (STWIORB)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego AC16P PMB 25/55-60 w ramach zadania pn.: Modernizacja odcinków dróg wojewódzkich i obiektów mostowych. Modernizacja DW 965 na terenie miasta Bochnia.

###### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (STWIORB) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy w ramach ww. zadania inwestycyjnego.

###### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC16P dla KR3-4, klasa drogi G wg PN-EN 13108-1 i WT-2 2014 i 2016 GDDKiA 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 wg PN-EN 13108-21.

###### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszych STWIORB stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem warstwy:

– podbudowy z betonu asfaltowego AC16P dla KR3-4, klasa drogi G,

###### 1.4. Określenia podstawowe

Definicje i określenia podano w STWIORB DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz w przepisach związanych wyszczególnionych w pkt. 10 niniejszego STWIORB.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

##### 2. MATERIAŁY

###### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.2.

Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru dokumenty potwierdzające przydatność wszystkich materiałów stosowanych do wykonania warstw asfaltowych. W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

Wbudowywana mieszanka mineralno-asfaltowa może pochodzić z kilku wytwórni pod warunkiem, że jest produkowana z tych samych materiałów (o ustalonej przydatności) i w oparciu o takie samo badanie typu.

###### 2.2. Rodzaje materiałów

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tabeli 1.

Tablica 1. Rodzaje materiałów do mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania wg / dokument odniesienia
		KR3-4
1.	Kruszywo grube	WT-1 Kruszywa 2014, tabela 4

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania wg / dokument odniesienia
		KR3-4
2.	Kruszywo drobne lub o ciągłym uziarnieniu D $\leq$ 8	WT-1 Kruszywa 2014, tabele 5 i 6
3.	Kruszywo o ciągłym uziarnieniu	WT-1 Kruszywa 2014, tabela 6a
4.	Wypełniacz	WT-1 Kruszywa 2014, tabela 7
5.	Lepiszczce PMB 25/55-60	WT-2 2014 – część I pkt. 8.2.1.1 tab. 5, PN-EN 12591
6.	Granulat asfaltowy	pkt. 2.1.1. STWIORB, PN-EN 13108-8, WT-2 2014 – część I pkt. 7.4
7.	Środek adhezyjny	wg p. 4.1 PN-EN 13108-5
8.	Mieszanka mineralno-asfaltowa	WT-2 2014 – część I pkt. 8.2.1.2 tab. 6 i pkt. 8.2.1.3 tab. 8
Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej wg WT-2 2014 – część I pkt. 8.1. W przypadku stosowania granulatu asfaltowego należy dodatkowo stosować się do wytycznych opisanych w Załączniku nr 9.2.1 i Załączniku nr 9.2.3 RID I/6.		

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 8.3 WT-2 2014 – część I. Maksymalne temperatury składowania asfaltu drogowego powinny być zgodne z tabelą 41 ww. wytycznych.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych zgodnie z zaleceniami producenta.

#### 2.2.1. Granulat asfaltowy

Granulat asfaltowy należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-EN 13108-8 oraz WT-2 2014 – część I pkt. 7.4.

Mieszanki mineralno-asfaltowe zawierające granulat asfaltowy muszą mieć parametry odpowiadające ich rodzajowi oraz przeznaczeniu, zgodnie z wymaganiami niniejszego STWIORB.

#### 2.3. Wymagania wobec innych materiałów

##### 2.3.1. Materiały do połączeń technologicznych

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować materiały zgodnie z pkt. 7.6.1 WT-2 2016 – część II wg tabeli 2.

Tabela 2. Materiały do połączeń technologicznych do warstwy podbudowy

Rodzaj warstwy	Złącze podłużne		Złącze poprzeczne	
	Ruch	Rodzaj materiału	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa podbudowy	KR3-4	Pasy asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne + środek gruntujący	KR3-4	Elastyczne taśmy bitumiczne + środek gruntujący

Podstawą dopuszczenia do wbudowania elastycznych taśm bitumicznych i past asfaltowych stosowanych do uszczelnienia połączeń technologicznych są wyniki badań określone wg tabel od 10 do 12 WT-2 2016 – część II w zależności od rodzaju materiału.

##### 2.3.2. Lepiszczce do skropienia podłoża

Lepiszczce do skropienia podłoża powinny spełniać wymagania podane PN-EN 13808 i STWIORB D-04.03.01a.

##### 2.3.3. Dodatki do mieszanki mineralno-asfaltowej

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność stosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana zgodnie z PN-EN 13108-5 punkt 4.1.

Zaleca się stosowanie do mieszanek mineralno-asfaltowych, dodatku środka obniżającego temperaturę produkcji i układania – nie dotyczy to produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z dozowaniem granulatu asfaltowego w technologii „na zimno”.

Do mieszanek mineralno-asfaltowych może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego, jeżeli spełnia wymagania podane w PN-EN 13108-4 Załącznik B.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

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.

Środek adhezyjny, w opakowaniu producenta, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z uwzględnieniem zaleceń producenta. Opakowanie powinno być zabezpieczone tak, aby nie uległo uszkodzeniu.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanekę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi, w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Nie dotyczy to przypadków użycia dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania, lepiszczy zawierających takie środki lub specjalnych technologii produkcji i wbudowywania w obniżonej temperaturze, tj. z użyciem asfaltu spienionego. W tym zakresie należy kierować się informacjami (zaleceniami) podanymi przez producentów tych środków.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszanekę. Zabrania się skrapiania skrzyń olejem napędowym lub innymi środkami ropopochodnymi.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC 22 P), wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

MMA powinna być zaprojektowana zgodnie z pkt. 8.1 i 8.2.1 WT-2 2014 – część I w zależności od kategorii ruchu.

Recepta powinna być zaprojektowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru, do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Jeżeli mieszanka mineralno-asfaltowa jest dostarczana z kilku wytwórni lub od kilku producentów, to należy zapewnić zgodność typu i wymiaru mieszanki oraz spełnienie wymaganej dokumentacji przetargowej.

Każda zmiana składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

Podczas ustalania składu mieszanki Wykonawca powinien zadbać, aby projektowana recepta laboratoryjna opierała się na prawidłowych i w pełni reprezentatywnych próbkach materiałów, które będą stosowane do wykonania robót. Powinien także zapewnić, aby mieszanka i jej poszczególne składniki spełniały wymagania dotyczące cech fizycznych i wytrzymałościowych określonych w niniejszej specyfikacji.

W przypadku stosowania granulatu asfaltowego należy na etapie projektowania stosować się do wytycznych określonych w WT-2 2014 – część I pkt. 7.4.

Akceptacja recepty przez Inspektora Nadzoru może nastąpić na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę badań typu i sprawozdania z próby technologicznej. W przypadku kiedy Inspektor Nadzoru, w celu akceptacji recepty mieszanki mineralno-asfaltowej, zdecyduje się wykonać dodatkowo niezależne badania, Wykonawca dostarczy zgodnie z wymaganiami Inspektora Nadzoru próbki wszystkich składników mieszanki.

Zaakceptowana recepta stanowi ważną podstawę produkcji.

### 5.3. Wytwarzanie MMA

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Inspektor Nadzoru dopuści do produkcji tylko otaczarki posiadające certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z PN-EN 13108-21 [54].

Dozowanie wszystkich składników powinno odbywać się wagowo, dopuszcza się objętościowe dozowanie środka adhezyjnego. W przypadku stosowania granulatu asfaltowego do produkcji MMA należy:

- stosować się do wytycznych opisanych w WT-2 2014 – część I pkt. 7.4,
- przekazywać Inspektorowi Nadzoru wydruki z WMB potwierdzające, że ilość zadozowanego granulatu asfaltowego jest zgodna z zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru Badaniem Typu.

Temperatury technologiczne wytwarzania MMA powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 8.3 WT-2 2014 część I (Tabela 42) lub zgodnie z zaleceniami producenta. Produkcja powinna być tak zaplanowana, aby nie dopuścić do zbyt długiego przechowywania mieszanki w silosach; należy wykluczyć możliwość szkodliwych zmian.

Czas przechowywania – magazynowania mieszanki MMA powinien uwzględniać możliwości wytwórni (sposób podgrzewania silosów gotowej mieszanki MMA i rodzaj izolacji), warunki atmosferyczne oraz czas transportu na budowę.

Jeżeli mieszanka mineralno-asfaltowa jest dostarczana z kilku wytwórni lub od kilku producentów, to należy zapewnić zgodność typu i wymiaru mieszanki oraz spełnienie wymagań dokumentacji przetargowej.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z MMA powinno być:

- nośne i ustabilizowane,
  - czyste, bez zanieczyszczeń lub pozostałości luźnego kruszywa,
  - wyprofilowane, równe i bez kolein,
  - suche – dot. podłoża asfaltowego / dla podłoża z mieszanki niezwiązanej dopuszcza się podłoże o odpowiedniej wilgotności,
  - skropione emulsją asfaltową lub asfaltem zapewniającym powiązanie warstw,
- oraz spełniać wymagania pkt. 7.2. WT-2 2016 – część II.

Dopuszczalne wartości odchyłeń równości podłużnej i poprzecznej podłoża pod warstwę podbudowy wynosi 15 mm dla klasy drogi G i Z oraz 18 mm dla klasy drogi L.

Jeżeli 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 przetargową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny zostać połączone z MMA zgodnie z pkt. 7.6.4 WT-2 2016 – część II (sposób wykonania spoin) i przy zastosowaniu materiałów określonych w pkt. 2.3.1 niniejszych STWIORB.

#### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji MMA jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru próby technologicznej.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Tolerancje zawartości składników MMA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 6.7. niniejszych STWIORB.

Na podstawie uzyskanych wyników Inspektor Nadzoru podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

#### 5.6. Odcinek próbny

Zaakceptowanie przez Inspektora Nadzoru wyników badań próbek z próbnego zarobu stanowi podstawę do wykonania przez Wykonawcę odcinka próbnego. Za zgodą Inspektora Nadzoru można połączyć wykonanie próby technologicznej z wykonaniem odcinka próbnego.

Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny co najmniej na trzy dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- sprawdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w kontrakcie grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jaki stosowany będzie do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m i powinny być tak dobrane, aby na jego podstawie możliwa była ocena prawidłowości wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej.

Grubość układanej warstwy powinna być zgodna z grubością podaną w dokumentacji przetargowej. Ilość próbek (rdzeni) pobrana z odcinka próbnego powinna być uzgodniona z Inspektorem Nadzoru i oceniona pod względem zgodności z wymaganiami niniejszej specyfikacji. Należy pobrać minimum w dwóch przekrojach poprzecznych po dwie próbki (rdzenie).

Dopuszcza się, aby za zgodą Inspektora Nadzoru, odcinek próbny zlokalizowany był w ciągu zasadniczych prac nawierzchniowych objętych danym kontraktem.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru technologii wbudowania oraz wyników z odcinka próbnego.

#### 5.7. Połączenie międzywarstwowe

Zapewnienie połączenia międzywarstwowego wymaga starannego przygotowania podłoża, na którym będą układane kolejne warstwy asfaltowe, zastosowania odpowiedniej emulsji asfaltowej oraz właściwego wykonania skropienia. Podłoże należy przygotować zgodnie z STWIORB D-04.03.01a.

Skropienie emulsją asfaltową ma na celu zwiększenie siły połączenia pomiędzy warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody pomiędzy warstwami.

Do skropień należy stosować rodzaj emulsji i ilość zgodnie z zasadami określonymi w STWiORB D-04.03.01a.

#### 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Na żądanie Inspektora Nadzoru warstwa podbudowy i wiążąca musi być wbudowywana przy użyciu automatycznego sterowania grubości warstwy i elektronicznego utrzymania niwelety. W takim przypadku niweleta drogi musi być wyznaczona przy użyciu stalowej linki po której przesuwają się czujniki urządzenia sterującego układarką. Rozstaw prętów podtrzymujących stalową linkę niwelety nie może być dłuższy niż 10 metrów.

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Prace związane z wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej należy tak zaplanować, aby:

- umożliwiały układanie warstwy całą szerokością jezdni (jedną rozkładarką lub dwoma rozkładarkami pracującymi obok siebie z odpowiednim przesunięciem), a w przypadku przebudów i remontów o dopuszczonym ruchu jednokierunkowym (wahadłowym) szerokością pasa ruchu,
- dzienne działki robocze (tj. odcinki nawierzchni, na których mieszanka mineralno-asfaltowa jest wbudowywana jednego dnia) powinny być możliwie jak najdłuższe min. 200 m,

- organizacja dostaw mieszanki powinna zapewnić pracę rozkładarki bez zatrzymań z jednostajną prędkością.
- Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.
- Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być mniejszej niż 0°C (dopuszcza się do -3°C po uprzednim uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru).
- Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ) oraz opadów atmosferycznych.
- Podczas budowy nawierzchni należy dążyć do ułożenia wszystkich warstw przed sezonem zimowym, aby zapewnić szczelność nawierzchni i jej odporność na działanie wody i mrozu. Jeżeli w wyjątkowym przypadku zachodzi konieczność pozostawienia na zimę warstwy podbudowy, to należy ją powierzchniowo uszczelnić w celu zabezpieczenia przed szkodliwym działaniem wody, mrozu i ewentualnie środków odładzających.
- W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.
- Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją przetargową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.
- Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).
- Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczane ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.
- Po wykonanej warstwie podbudowy powinien odbywać się wyłącznie ruch pojazdów związanych z układaniem następnej warstwy.
- W przypadku konieczności dopuszczenia innego ruchu należy zastosować zabiegi zabezpieczające uzyskanie wymaganego połączenia międzywarstwowego.
- ### 5.9. Połączenia technologiczne
- Połączenia technologiczne powinny być wykonane przy zastosowaniu materiałów określonych w pkt 2.3.1 niniejszej STWIORB, oraz zgodnie z pkt. 7.6 WT-2 2016 – część II.
- #### 5.9.1. Sposób i warunki aplikacji materiałów stosowanych do złączy
- ##### 5.9.1.1. Wymagania wobec wbudowania elastycznych taśm bitumicznych
- Krawędź boczna złącza podłużnego winna być uformowana za pomocą rolki dociskowej lub poprzez obcięcie nożem talerzowym.
- Krawędź boczna złącza poprzecznego powinna być uformowana w taki sposób i za pomocą urządzeń umożliwiających uzyskanie nieregularnej powierzchni.
- Powierzchnie krawędzi do których klejona będzie taśma, powinny być czyste i suche.
- Przed przyklejeniem taśmy w metodzie „gorące przy zimnym”, krawędzie „zimnej” warstwy na całkowitej grubości, należy zagruntować środkiem gruntującym zgodnie z zaleceniami producenta taśmy.
- Taśma bitumiczna o grubości 10 mm powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza na 2/3 wysokości warstwy licząc od górnej powierzchni warstwy podbudowy. Minimalna wysokość taśmy 4 cm.
- ##### 5.9.1.2. Wymagania wobec wbudowania past bitumicznych
- Przygotowanie krawędzi bocznych jak w przypadku stosowania taśm bitumicznych.
- Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m<sup>2</sup> (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm<sup>3</sup>).
- Dopuszcza się ręczne nanoszenie past w miejscach niedostępnych.
- #### 5.9.2. Sposób wykonania złączy
- Wymagania ogólne:
- złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej,
  - złącza podłużnego nie można lokalizować w śladach kół,
  - złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej należy przesunąć względem siebie w kolejnych warstwach technologicznych o co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni,
  - złącza muszą być całkowicie związane a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.
- ### A. Metoda rozkładania „gorące przy gorącym”

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego – należy ją stosować zgodnie z pkt. 7.6.3.1 WT-2 2016 – część II.

Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złączy.

B. Metoda rozkładania „gorące przy zimnym”

Wykonanie złączy metodą „gorące przy zimnym” stosuje się w przypadkach, gdy ze względu na ruch, względnie z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie nawierzchni w odstępach czasowych – należy ją stosować zgodnie z pkt. 7.6.3.2 WT-2 2016 – część II.

C. Sposób zakończenia działki roboczej

Zakończenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej, szorstkiej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki) oraz szorstkiego podłoża w rejonie planowanego złącza.

Niedopuszczalne jest posypywanie piaskiem jako sposobu na obniżenie szczepności warstw w rejonie końca działki roboczej oraz obcinanie piłą tarczową zimnej krawędzi działki.

Zakończenie działki roboczej wykonuje się prostopadle do osi drogi.

Krawędź działki roboczej jest równocześnie krawędzią poprzeczną złącza.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

D. Sposób wykonywania spoin

Spoiny wykonuje się z użyciem materiałów wymienionych w punkcie 2.3.1.

Ilość lepiszcza do spoin powinna wynosić ok 1,5 kg/m<sup>2</sup>.

Materiał powinien być наносzony mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jego rozprowadzenia na bocznej krawędzi.

5.10. Krawędzie

Krawędzie zewnętrzne warstwy podbudowy należy wykonać zgodnie z wymaganiami pkt. 7.7 WT-2 2016 – część II

Po wykonaniu warstwy podbudowy o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić wyżej położoną krawędź boczną. Niżej położona krawędź boczna powinna pozostać nieuszczelniona.

Krawędzie zewnętrzne oraz powierzchnie odsadzek poziomych należy uszczelnić przez pokrycie gorącym asfaltem w ilości:

- powierzchnie odsadzek - 1,5 kg/m<sup>2</sup>,
- krawędzie zewnętrzne - 4 kg/m<sup>2</sup>,

zgodnie z rys. 1 pkt. 7.7 WT-2 2016 – część II.

W przypadku nawierzchni o dwustronnym nachyleniu (przekrój daszkowy) decyzję o potrzebie i sposobie uszczelnienia krawędzi zewnętrznych podejmie Projektant w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem.

Lepiszczce powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Dopuszcza się jednoczesne uszczelnianie krawędzi kolejnych warstw, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzek danej warstwy należy uszczelnić na szerokości, co najmniej 10 cm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

6.2.1. Dokumenty i wyniki badań materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru.

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

W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do

przewidywanego celu.

#### 6.2.2. Badanie typu

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca przedstawi do akceptacji badania typu mieszanek mineralno-asfaltowych wraz z wymaganymi w normie PN-EN 13108-20 [54] załącznikami, w celu zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia podanych poniżej sytuacji wymagających powtórzenia badania typu, należy je ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji.

Badanie typu powinno zawierać:

a) informacje ogólne:

- nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej,
- datę wydania,
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową,
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność,
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości,

b) informacje o składnikach:

- każdy wymiar kruszywa: źródło i rodzaj
- lepiszcze: typ i rodzaj,
- wypełniacz: źródło i rodzaj,
- dodatki: źródło i rodzaj,
- wszystkie składniki: wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tablicy 3,

Tablica 3. Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Kruszywo (PN-EN 13043 [50])	Uziarnienie	PN-EN 933-1 [6]	1 na frakcję
	Gęstość	PN-EN 1097-6 [17]	1 na frakcję
Lepiszczce (PN-EN 12591 [24], PN-EN 13924-2[65], PN-EN 14023 [66])	Penetracja lub temperatura mięknięcia	PN-EN 1426 [21] lub PN-EN 1427 [22]	1
	Nawrót sprężysty <sup>*)</sup>	PN-EN 13398 [58]	1
Wypełniacz (PN-EN 13043 [50])	Uziarnienie	PN-EN 933-10 [12]	1
	Gęstość	PN-EN 1097-7 [18]	1
Dodatki	Typ		
Granulat asfaltowy <sup>**)</sup>	Uziarnienie	PN-EN 12697-2 [32]	1
	Zawartość lepiszcza	PN-EN 12697-1 [31]	1
	Penetracja odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 [33] lub PN-EN 12697-4 [34] oraz PN-EN 1426 [21]	1
	Temperatura mięknięcia lepiszcza	PN-EN 12697-3 [33] lub PN-EN 12697-4 [34] oraz PN-EN 1427 [22]	1
	gęstość	PN-EN 12697-5 [35]	1

\*) dotyczy jedynie lepiszczy wg PN-EN 14023 [66],

\*\*) sprawdzane właściwości powinny być odpowiednie do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagań.

c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:

- skład mieszanki podany jako wejściowy (w przypadku walidacji w laboratorium) lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji),
- wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Rodzaj i liczba badań mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
------------	----------------	--------------

Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1[31] PN-EN 12697-39 [46]	1
Uziarnienie (obowiązkowa)	PN-EN 12697-2 [32]	1

Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{max} \leq 7\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8[37] Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6 [36], metoda B, w stanie nasyconym powierzchniowo suchym. Gęstość wg PN-EN 12697-5 [35], metoda A w wodzie	1
Wrażliwość na działanie wody (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-12 [39]	1
Odporność na deformacje trwałe (powiązana funkcjonalnie), dotyczy betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi poniżej 130 kN	PN-EN 12697-22 [41] mały aparat, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	1
Sztywność (funkcjonalna)	PN-EN 12697-26 [43]	1
Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na cztero-punktowym zginaniu	PN-EN 12697-24 [42] Załącznik D	1
Odporność na paliwo (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-43 [49]	1
Odporność na środki odladzające (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-41 [47]	1

Badanie typu należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 13108-20 [54] przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu i powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak zdefiniowano w PN-EN 13043 [50], jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż  $0,05 \text{ Mg/m}^3$ ,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

Dopuszcza się zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu. Oznacza to, że w wypadku, gdy nastąpiła zmiana składu mieszanki mineralno-asfaltowej i istnieją uzasadnione przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganej kategorii właściwości, to nie jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu.

### 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 zleciendawcy – Inspektora Nadzoru).

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleciobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie. Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne według pkt. 6.3.3.

#### 6.3.2.1. Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Badania Wykonawcy w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być wykonywane w ramach zakładowej kontroli produkcji, zgodnie z normą PN-EN 13108-21.

Zakres badań Wykonawcy w systemie zakładowej kontroli produkcji obejmuje:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw wypełniacza i dodatków),
- badanie składu i właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być zgodne z certyfikowanym systemem ZKP.

#### 6.3.2.2. Badania w czasie wykonywania warstwy asfaltowej i badania gotowej warstwy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wiercenia rdzeniowe nawierzchni mineralno – bitumicznych w ramach badań Wykonawcy obowiązkowo muszą być przeprowadzone w obecności Inspektora Nadzoru. Miejsca i liczbę tych wierceń wskazuje Inspektor zgodnie z częstotliwością podaną w STWIORB .

Dodatkowo, w ramach weryfikacji badań nawierzchni bitumicznych przeprowadzonych przez Wykonawcę, Inspektor nadzoru powinien zlecić badania sprawdzające Zespołowi Badań Drogowych ZDW Kraków (rodzaj i częstotliwość badań określa w tym przypadku Inspektor Nadzoru). Badania te są również podstawą do odbioru.

W przypadku rozbieżności w wynikach badań Wykonawcy i ZDW Kraków, przeprowadzone będą badania kontrolne dodatkowe w obecności obu zainteresowanych stron w laboratorium Zamawiającego/Wykonawcy.

W ostateczności należy zlecić badania arbitrażowe niezależnej jednostce badawczej zaakceptowanej przez strony. Kosztami tych badań obciążony zostanie Wykonawca w przypadku stwierdzenia niezgodności z wymaganiami STWIORB, w przeciwnym razie koszty ponosi Zamawiający.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inspektorowi Nadzoru na jego żądanie. Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor może przeprowadzić badania kontrolne według pkt. 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z mieszanką mineralno-asfaltową <sup>a) b)</sup>:

- uziarnienie,
- zawartość lepiszcza,
- temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza,
- gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki.

<sup>a)</sup> dla każdej warstwy, na każde rozpoczęte 500 mb nawierzchni jedna próbka i nie mniej niż 1 próbka na dzienną działkę roboczą (w przypadku układania połówkowego 1 próbka na 500 mb pasa ruchu); w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)

<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza podczas pobrania próby do badań,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pkt. 6.4.2.4 i 6.4.2.5),

- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Wykonana warstwa:

- wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>,
- grubość warstwy lub ilość zużytego materiału <sup>a)</sup>,
- równość podłużna i poprzeczna,
- spadki poprzeczne,
- zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>,
- złącza technologiczne,
- szerokość warstwy,
- rzędne wysokościowe,
- ukształtowanie osi w planie,
- ocena wizualna warstwy.

<sup>a)</sup> dla każdej warstwy, na każde rozpoczęte 500 mb nawierzchni jedna próbka i nie mniej niż 1 próbka na dzienna działkę roboczą (w przypadku układania połówkowego 1 próbka na 500 mb pasa ruchu); w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)

#### 6.3.3. Badania kontrolne Zamawiającego

Inspektor Nadzoru w ramach weryfikacji badań przeprowadzonych przez Wykonawcę robót zgodnie z STWIORB może zlecić badania Zespołowi Badań Drogowych ZDW Kraków. Rodzaj i częstotliwość badań określa Inspektor.

#### 6.3.4. Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej

Temperatura powietrza powinna być mierzona przed i w czasie robót; nie powinna być mniejsza niż podano w pkt. 5.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozścielacza i odczytaniu temperatury. Dodatkowo należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozścielacza w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12697-13.

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozścielacza oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepszczu.

### 6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

#### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1. Grubość warstwy

Średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w przedmiarach robót. Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów, grubości wykonanej warstwy oznaczane według PN-EN 12697-36 mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 5.

Tablica 5. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy [%]

Warunki oceny	Pakiet: warstwa ścieralna +wiążąca +podbudowa asfaltowa razem	Warstwa podbudowy
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości

Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0÷10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0÷10%
--	----------------------------------	-------

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

Należy sprawdzić zachowanie zasady mówiącej, że grubość warstwy musi być co najmniej dwupółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ( $h \geq 2,5 \times D$ ).

#### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0%.

Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

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

#### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych  $3,0 \div 8,0 \%$

Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

#### 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 ze wskazaniami Inspektora Nadzoru, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstw podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina np. z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchylenia równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kołek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łaty i klina.

Maksymalna wartość odchylenia równości podłużnej dla warstwy podbudowy oznaczona pomiarem ciągłym równoważnym użyciu łaty i klina np. z wykorzystaniem planografu, łaty i klina wynosi 12 mm.

Do oceny równości poprzecznej warstw podbudowy wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łatą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją  $\pm 15\%$ . Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Maksymalna wartość odchylenia równości poprzecznej dla warstwy podbudowy wynosi 12 mm.

#### 6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni powinna być zgodna ze wskazaniami Inspektora Nadzoru, z tolerancją w zakresie od 0 do +5 cm, przy czym szerokość warstwy podbudowy powinna być odpowiednio szersza, tak aby stanowiła odsadzkę dla warstwy wiążącej. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

#### 6.4.2.7. Ocena wizualna warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

#### 6.4.2.8. Badania kontrolne dodatkowe

W przypadku rozbieżności w wynikach badań Wykonawcy i ZDW Kraków, przeprowadzone będą badania kontrolne dodatkowe w obecności obu zainteresowanych stron w laboratorium Zamawiającego/Wykonawcy. Inspektor Nadzoru i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek.

#### 6.4.2.9. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych dodatkowych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe

zostaną zlecone niezależnej jednostce badawczej zaakceptowanej przez obie strony. Kosztami tych badań obciążony zostanie Wykonawca w przypadku stwierdzenia niezgodności z wymaganiami STWIORB, w przeciwnym razie koszty ponosi Zamawiający.

#### 6.5 KONSEKWENCJE DLA WYKONAWCY W PRZYPADKU NIESPEŁNIENIA WYMAGAŃ JAKOŚCIOWYCH POSTAWIONYCH W STWIORB PRZY ODBIORZE ROBÓT:

6.5.1 Z tytułu braku wymaganego wskaźnika zagęszczenia ( $\geq 98\%$ ) i zawartości wolnych przestrzeni (zgodnie z SST) dla poszczególnych warstw mineralno-bitumicznych na podstawie badań z odwiertów rdzeniowych (suma odwiertów wykonanych przez Zamawiającego i Wykonawcę – odcinki objęte sprawdzaniem wyznacza Zamawiający):

6.5.1.1 Dla wybranego odcinka robót wskazanego przez inspektora nadzoru inwestorskiego reprezentowanego przez co najmniej 4 próbki i więcej, powyżej 80% uzyskanych wyników wskaźnika zagęszczenia i zawartości wolnych przestrzeni dla pojedynczych odwiertów z każdej warstwy była nie mniejsza od wymaganych w SST - bez konsekwencji, w przeciwnym razie:

- od 50% do 80 % wyników dla pojedynczych odwiertów jest pozytywna - wydłużenie gwarancji o 1 rok dla zakresu objętego sprawdzeniem z zastrzeżeniem, że w przypadku gdy w okresie gwarancji ilość uszkodzeń (przełomów, spękań, rakowin) i napraw (łat, uszczelnień) warstwy ścieralnej na tym odcinku przekroczy 5% powierzchni należy wykonać wymianę warstwy ścieralnej na całej szerokości jezdni włącznie z warstwami niedogęszczonymi. Wykonawca będzie odpowiadał tylko za uszkodzenia nawierzchni wynikające z zakresu wykonania robót objętych umową.
- mniej niż 50% wyników dla pojedynczych odwiertów jest pozytywna – wymiana warstwy bitumicznej na odcinku objętym sprawdzeniem. W przypadku gdy wyniki badań dotyczą warstwy ścieralnej, Zamawiający może zdecydować o wykonaniu dodatkowej warstwy ścieralnej uszczelniającej o grubości minimum 3 cm.

6.5.1.2 W przypadku wskaźnika zagęszczenia dla pojedynczego wyniku mniejszego od 96,4%, odcinek objęty sprawdzaniem wskazany przez inspektora nadzoru inwestorskiego jest nie do odbioru niezależnie od procentowego udziału próbek dobrych ( $\geq 98\%$ ) i złych ( $<98\%$ ) jak wyżej w punkcie 1.1.1. Należy wtedy wymienić warstwę bitumiczną objętą sprawdzaniem.

6.5.2 Z tytułu zaniżenia w zakresie grubości warstw z mieszanek mineralno-bitumicznych z odcinka budowy objętego sprawdzaniem (suma odwiertów wykonanych przez Zamawiającego i Wykonawcę):

- założono potrącenia za niewłaściwą grubość warstwy lub pakietu warstw z mieszanek mineralno – bitumicznych,
- potrącenia będą naliczane zgodnie z wytycznymi podanymi w INSTRUKCJI DP-T 14 OCENA JAKOŚCI NA DROGACH KRAJOWYCH CZĘŚĆ I – ROBOTY DROGOWE pkt 2.3 str. 13 i pkt 3.3 str. 26.

Wymagania dot. grubości warstw:

- wymagana średnia grubość dla poszczególnych warstw oraz wymagana średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni – bez tolerancji.
- jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy, dopuszcza się różnice w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni nie więcej niż o 5% w przypadku warstwy ścieralnej i 10 % w przypadku pozostałych warstw.

Maksymalne wartości różnicy grubości

	Pakiet: warstwa ścieralna + wiążąca + podbudowa asfaltowa razem	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa podbudowy
dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0 ÷ 10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0 ÷ 5%	0 ÷ 10%	0 ÷ 10%

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (AC16P).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją przetargowa, STWIORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (AC16P) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- zakup, dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-EN 12591   | Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych   |
| 2. PN-EN 12597   | Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia   |
| 3. PN-EN 13808   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych   |
| 4. PN-EN 14023   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami  |
| 5. PN-EN 13924-2 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodziejowe                     |
| 6. PN-EN 13043   | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 7. PN-EN 932-3   | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego  |
| 8. PN-EN 932-5   | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie  |
| 9. PN-EN 933-1   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania  |
| 10. PN-EN 933-3  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości   |

11. PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
12. PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
13. PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
14. PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
15. PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartość drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
16. PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
17. PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
18. PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
19. PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
20. PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
21. PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
22. PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
23. PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu - Wyparka obrotowa
24. PN-EN 12697-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu - Kolumna do destylacji frakcyjnej
25. PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
26. PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
27. PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
28. PN-EN 12697-10	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność
29. PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
30. PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
31. PN-EN 12697-17	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren
32. PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
33. PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
34. PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
35. PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
36. PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie
37. PN-EN 12697-25	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 25: Penetracja dynamiczna

38. PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Szttywność
  39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
  40. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
  41. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
  42. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
  43. PN-EN 12697-31 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 31: Próbki przygotowane w prasie żyratorowej
  44. PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem
  45. PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne
  46. PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
  47. PN-EN 12697-40 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność „in-situ”
  48. PN-EN 12697-42 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
  49. PN-EN 14188-1 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
  50. PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalaanie - Metody badań - Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
  51. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy
  52. PN-EN 13108-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 8: Destrukt asfaltowy
  53. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu
  54. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
- 10.2. Inne dokumenty
1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (t. j. Dz.U. z 2016, poz. 124).
  2. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - WT-1 2014 – Kruszywa. Wymagania techniczne.
  3. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2014 – część I - Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne.
  4. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2016 – część II - Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne.
  5. Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg. metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechnika Gdańska 2014.

## D.05.00.00 NAWIERZCHNIE

### D.05.03.05. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16W i warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC 11S w ramach zadania pn.: Modernizacja odcinków dróg wojewódzkich i obiektów mostowych. Modernizacja DW 965 na terenie miasta Bochnia.

##### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót STWIORB stanowi dokument przetargowy i kontraktowy w ramach ww. zadania inwestycyjnego.

##### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem

- warstwy wiążącej z AC 16 W, dla KR 3-4, droga wojewódzka klasa drogi G,
- warstwy ścieralnej z AC 11 S, dla KR 2, drogi gminne, klasa drogi D,
- warstwy wiążącej z AC 16 W dla KR 2, drogi gminne, klasa drogi D,
- warstwy ścieralnej z AC 11 S, dla KR 1, zjazdy,

W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 wg PN-EN 13108-21.

##### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której mieszanka kruszywa o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy wzajemnie klinującą się strukturę.

1.4.2. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej

1.4.3. Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.4.4. Pozostałe określenia - podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i określeniami podanymi w p.1.4 STWIORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz w WT-2 nawierzchnie asfaltowe 2014.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Ogólne zasady dotyczące materiałów

Ogólne zasady dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt . 2.

##### 2.2. Materiały do produkcji mieszanek betonu asfaltowego na warstwy wiążące

Do produkcji mieszanek betonu asfaltowego na warstwy wiążące dla ruchu KR1-2, KR3-4 należy stosować materiały podane w tablicy 1.

Tablica 1. Materiały do wykonania warstw wiążących

Lp.	Materiał	Wymagania	
		AC 16 W KR1-2	AC 16 W KR3-4
1.	Kruszywo grube	WT-1 2014, Tablica 8.	
2.	Kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8$ mm	WT-1 2014, Tablica 9.	
3.	Kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8$ mm	WT-1 2014, Tablica 10.	
4.	Granulat asfaltowy	pkt. 2.4. niniejszych STWIORB	
5.	Wypełniacz	WT-1 2014, Tablica 11.	
6.	Asfalt	50/70 wg PN-EN 12591	PMB 25/55-60 wg PN-EN 14023
7.	Środek adhezyjny	pkt. 2.5. niniejszych STWIORB	

### 2.3. Materiały do produkcji mieszanek betonu asfaltowego na warstwy ścieralne

Do produkcji mieszanek betonu asfaltowego na warstwy ścieralne dla ruchu KR1-2 należy stosować materiały podane w tablicy 2.

Tablica 2. Materiały do wykonania warstw ścieralnych

Lp.	Materiał	Wymagania
		AC 11S KR1, KR2
1.	Kruszywo grube	WT-1 2014, Tablica 12.
2.	Kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8$ mm	WT-1 2014, Tablica 13.
3.	Kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8$ mm	WT-1 2014, Tablica 14.
4.	Wypełniacz	WT-1 2014, Tablica 15.
5.	Asfalt	50/70 wg PN-EN 12591
6.	Środek adhezyjny	pkt. 2.5. niniejszych STWIORB

### 2.4. Granulat asfaltowy

Do betonu asfaltowego na warstwy wiążące Zamawiający nie dopuszcza stosowania granulatu asfaltowego.

### 2.5. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C 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.

### 2.6. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować materiały zgodnie z pkt. 7.6.1 WT-2 2016 – część II wg tabel 3 i 4.

Tabela 3. Materiały do złączy (podłużnych i poprzecznych wykonywanych metodą „gorące przy zimnym”)

Rodzaj warstwy	Złącze podłużne		Złącze poprzeczne	
	Ruch	Rodzaj materiału	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa wiążąca	KR1 KR2	Pasy asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne + środek gruntujący	KR1 KR2	Pasy asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne + środek gruntujący
	KR3-7		KR3-7	Elastyczne taśmy bitumiczne + środek gruntujący

Tabela 4. Materiały do spoin między fragmentami zagęszczonej MMA i elementami wyposażenia drogi

Rodzaj warstwy	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa ścieralna	KR 1-2	Pasta asfaltowa
	KR 3-7	Elastyczna taśma bitumiczna lub zalewa drogowa na gorąco
Warstwa wiążąca	KR1-7	Pasy asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne + środek gruntujący

Uwaga: W przypadku elastycznych taśm bitumicznych należy zastosować środek do gruntowania powierzchni połączeń technologicznych przewidziany przez producenta taśmy.

Materiały do połączeń technologicznych muszą spełniać wymagania sformułowane w tabelach 10, 11 i 12 z WT-2 2016 – część II.

#### 2.7. Materiały do skropienia podłoża

Skropienie podłoża należy wykonać zgodnie z STWIORB D-04.03.01. Połączenie międzywarstwowe nawierzchni drogowej emulsją asfaltową

#### 2.8. Składowanie materiałów

##### 2.8.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

##### 2.8.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

##### 2.8.3. Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać w okresie krótkotrwałym, nie dłuższym niż 5 dni, poniższych wartości:

- asfaltu drogowego 50/70 i 70/100:  $180^{\circ}\text{C}$ ,
- polimeroasfaltu: wg wskazań producenta.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne zasady dotyczące sprzętu

Ogólne zasady dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- gąsienicowe rozkładarki, wyposażone w elektroniczny układ sterowania grubością wbudowywanej warstwy, wyposażonych w płytę do wstępnego zagęszczania z układem grzewczym oraz posiadające urządzenia do podgrzewania spoiny podłużnej,
- skrapiałek, wyposażonych w elektroniczny układ sterowania dozowaniem lepiszcza asfaltowego,
- stalowe walce wibracyjne – średnie i ciężkie, wyposażone w urządzenia do zraszania wałów wodą,
- walce ogumione o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- samochodów samowyładowczych wysokotonażowych z przykryciem brezentowym,
- sprzęt drobny.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC 11S, AC 16W), wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Za opracowanie projektu składu mieszanki mineralno – bitumicznej odpowiedzialny jest Wykonawca.

Należy stosować mieszanki wyszczególnione w punkcie 1.3.

#### 5.2.1. Warstwa wiążąca

Mieszanka AC 16 W powinny spełniać wymagania podane w WT-2 2014.

Uziarnienie mieszanki mineralnej, minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 5.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 6 i 7

Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej

	Przesiew, [% (m/m)]			
	AC 16 W KR1, KR2		AC 16 W KR3-4	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do
22,4	100	-	100	-
16	90	100	90	100
11,2	65	80	70	90
8	-	-	55	85
2	25	55	25	50
0,125	5	15	4	12
0,063	3,0	8,0	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza, minimum*)	B <sub>min4,6</sub>			

\*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ<sub>d</sub>), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Tablica 6. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej betonu asfaltowego do warstwy wiążącej

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 16 W

			KR1, KR2
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min\ 3,0}$ $V_{max\ 6,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VFB_{min\ 60}$ $VFB_{max\ 80}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VMA_{min\ 14}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>a)</sup>	$ITS_{80}$

a) ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 w załączniku 1

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej betonu asfaltowego do warstwy wiążącej

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 16 W KR3-4
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 × 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min\ 4,0}$ $V_{max\ 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a) c)</sup>	C.1.20, wałowanie $P_{98} - P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR\ 0,15}$ $PRD_{AIR\ 7,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40 °C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C	$ITS_{80}$

a) Grubość płyty: AC16 60mm

b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w WT-2 2014 w załączniku 1

c) Procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w WT-2 2014 w załączniku 2

#### 5.2.2. Warstwa ścieralna

Mieszanki AC 11 S powinny spełniać wymagania podane w WT-2 2014.

Uziarnienie mieszanki mineralnej, minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 8.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 9.

Tablica 8. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC 11 S KR1, KR2	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	70	90
5,6	-	-
2	30	55
0,125	8	20
0,063	5,0	12,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	$B_{min\ 5,8}$	

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 11 S KR1, KR2
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min 1,0}$ $V_{max 3,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VFB_{min 75}$ $VFB_{max 93}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszanke mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VMA_{min 14}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, <sup>a)</sup> badanie w 25°C	$ITSR_{90}$

a) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w WT-2 2014 w załączniku 1

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostataowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać  $190^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 35/50. Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskiwała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym.

Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 10. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 10. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki betonu asfaltowego

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]
50/70	od 140 do 180
PMB 25/55-60	wg wskazań producenta

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wyrównawczą, wiążącą i ścieralną powinno być na całej powierzchni:

- nośne i ustabilizowane,
- czyste, bez zanieczyszczeń lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche,
- skropione emulsją asfaltową.

Dopuszczalne wartości odchyłek równości podłużnej i poprzecznej podłoża pod warstwę wiążącą wynoszą 12 mm (droga klasy G i Z) i 15 mm (droga klasy D), natomiast pod warstwę ścieralną 9 mm (droga klasa Z) i 12 mm (droga klasa D).

Jeżeli nierówności poprzeczne są większe aniżeli dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inspektor Nadzoru podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy 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 Inspektorem Nadzoru. 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.

Dopuszcza się, aby za zgodą Inspektora Nadzoru, odcinek próbny zlokalizowany był w ciągu zasadniczych prac nawierzchniowych objętych danym kontraktem.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru technologii wbudowania 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.

Zapewnienie połączenia międzywarstwowego wymaga starannego przygotowania podłoża, na którym będą układane kolejne warstwy asfaltowe, zastosowania odpowiedniej emulsji asfaltowej oraz właściwego wykonania skropienia.

Skropienie emulsją asfaltową poszczególnych warstw konstrukcji nawierzchni należy wykonać zgodnie z zapisami STWIORB D-04.03.01.

Zalecana ilość emulsji asfaltowej do skropienia podłoża powinna być zgodna z STWIORB D-04.03.01.

Kontrolę ilości lepiszcza w trakcie skrapiania należy dokonać według PN-EN 12272-1. Skrapiarka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  w stosunku do ilości założonej.

### 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Na żądanie Inspektora warstwa wiążąca musi być wbudowywana przy użyciu automatycznego sterowania grubości warstwy i elektronicznego utrzymania niwelety. W takim przypadku niweleta drogi musi być wyznaczona przy użyciu stalowej linki po której przesuwa się czujnik urządzenia sterującego układarką. Rozstaw prętów podtrzymujących stalową linkę niwelety nie może być dłuższy niż 10 metrów.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego 16 m/s.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabeli 11.

Temperatura powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robot oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

W przypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem umożliwiającym obniżenie temperatury mieszania (mieszanki na ciepło) i wbudowania, należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 11. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura powietrza [°C]
Warstwa wiążąca	0
Warstwa ścieralna	+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 12.

Tablica 12. Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC 11 S, KR1, KR2	≥ 98	1,0 ÷ 4,5
AC 16 W, KR1-2	≥ 98	2,0 ÷ 7,0
AC 16 W, KR3-4	≥ 98	3,0 ÷ 8,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania zapewniający utrzymywanie grubości warstwy i niwelety zgodnie z dokumentacją przetargową, elementy wibrujące do wstępnego zagęszczenia, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozkładarki. Podczas rozkładania grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczane ciężkimi walcami drogowymi o charakterystyce (statycznym nacisku liniowym) zapewniającej skuteczność zagęszczania, potwierdzoną na odcinku próbnym. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

#### 5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonywać jako złącza podłużne i poprzeczne. Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonywane w linii prostej.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesuwac względem siebie co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Złącza powinny być całkowicie związane, a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

Materiały do wykonania złączy podano w pkt. 2.6.

#### 5.10. Krawędzie

W przypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej, krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, przy pomocy rolki dociskowej mocowanej do walca lub elementu mocowanego do rozkładarki tzw. „buta” („na gorąco”).

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić wyżej położoną krawędź boczną. Niżej położona krawędź boczna powinna zostać nieuszczelniona.

Krawędzie zewnętrzne oraz powierzchnie odsadzek poziomych należy uszczelnić przez pokrycie gorącym asfaltem w ilości:

- powierzchnie odsadzek - 1,5 kg/m<sup>2</sup>,
- krawędzie zewnętrzne - 4 kg/m<sup>2</sup>.

Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591 albo inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru.

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

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecaniodawcy – Inspektora Nadzoru).

### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie. Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne według pkt. 6.3.3.

#### 6.3.2.1. Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Badania Wykonawcy w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być wykonywane w ramach zakładowej kontroli produkcji, zgodnie z normą PN-EN 13108-21.

Zakres badań Wykonawcy w systemie zakładowej kontroli produkcji obejmuje:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw wypełniacza i dodatków),
- badanie składu i właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być zgodne z certyfikowanym systemem ZKP.

#### 6.3.2.2. Badania w czasie wykonywania warstwy asfaltowej i badania gotowej warstwy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wiercenia rdzeniowe nawierzchni mineralno – bitumicznych w ramach badań Wykonawcy obowiązkowo muszą być przeprowadzone w obecności Inspektora Nadzoru. Miejsca i liczbę tych wierceń wskazuje Inspektor zgodnie z częstotliwością podaną w STWIORB .

Dodatkowo, w ramach weryfikacji badań nawierzchni bitumicznych przeprowadzonych przez Wykonawcę, Inspektor nadzoru powinien zlecić badania sprawdzające Zespołowi Badań Drogowych ZDW Kraków (rodzaj i częstotliwość badań określa w tym przypadku Inspektor Nadzoru). Badania te są również podstawą do odbioru.

W przypadku rozbieżności w wynikach badań Wykonawcy i ZDW Kraków, przeprowadzone będą badania kontrolne dodatkowe w obecności obu zainteresowanych stron w laboratorium Zamawiającego/Wykonawcy.

W ostateczności należy zlecić badania arbitrażowe niezależnej jednostce badawczej zaakceptowanej przez strony. Kosztami tych badań obciążony zostanie Wykonawca w przypadku stwierdzenia niezgodności z wymaganiami STWIORB , w przeciwnym razie koszty ponosi Zamawiający.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inspektorowi Nadzoru na jego żądanie. Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne według pkt. 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z mieszanką mineralno – asfaltową <sup>a) b)</sup>:

- uziarnienie,
- zawartość lepiszcza,
- temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza,
- gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbek.

<sup>a)</sup> dla każdej warstwy, na każde rozpoczęte 500 mb nawierzchni jedna próbka i nie mniej niż 1 próbka na dzienną działkę roboczą (w przypadku układania połówkowego 1 próbka na 500 mb pasa ruchu); w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)

<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza podczas pobrania próby do badań,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,

- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pkt. 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Wykonana warstwa:

- wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>,
- grubość warstwy lub ilość zużytego materiału <sup>a)</sup>,
- równość podłużna i poprzeczna,
- spadki poprzeczne,
- zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>,
- złącza technologiczne,
- szerokość warstwy,
- ocena wizualna warstwy,
- właściwości przeciwpślizgowe warstwy ścieralnej.

<sup>a)</sup> dla każdej warstwy, na każde rozpoczęte 500 mb nawierzchni jedna próbka i nie mniej niż 1 próbka na dzienną działkę roboczą (w przypadku układania połówkowego 1 próbka na 500 mb pasa ruchu); w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)

#### 6.3.3. Badania kontrolne Zamawiającego

Inspektor Nadzoru w ramach weryfikacji badań przeprowadzonych przez Wykonawcę robót zgodnie z STWIORB może zlecić badania Zespołowi Badań Drogowych ZDW Kraków. Rodzaj i częstotliwość badań określa Inspektor.

#### 6.3.4. Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej

Temperatura powietrza powinna być mierzona przed i w czasie robót; nie powinna być mniejsza niż podano w tablicy 9.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozściełacza i odczytaniu temperatury. Dodatkowo należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozściełacza w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12697-13.

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozściełacza oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

### 6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

#### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1. Grubość warstwy

Średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni. Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wykonanej warstwy oznaczane według PN-EN 12697-36 mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 13.

Tablica 13. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy [%]

Warunki oceny	Pakiet: warstwa ścieralna +wiążąca +podbudowa	Warstwa wiążąca	Warstwa ścieralna
---------------	--	-----------------	-------------------

	asfaltowa razem		
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości
Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0÷10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0÷10%	0÷5%

Należy sprawdzić zachowanie zasady mówiącej, że grubość warstwy musi być co najmniej dwuipółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ( $h \geq 2,5 \times D$ ).

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

#### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 12. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

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

#### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicy 12.

#### 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 ze wskazaniami Inspektora Nadzoru, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

##### a) Równość podłużna

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej i wiążącej należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina np. z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchylen równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kołek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm].

W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łaty i klina.

Długość łaty w pomiarze równości podłużnej warstwy wiążącej powinna wynosić 4 m.

Maksymalna wartość odchylen równości podłużnej dla warstwy ścieralnej wynosi 6 mm (droga klasy Z) i 9 mm (droga klasy D).

Maksymalna wartość odchylen równości podłużnej dla warstwy wiążącej wynosi 9 mm (droga klasy G i Z) i 12 mm (droga klasy D).

##### b) Równość poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstwy ścieralnej i wiążącej należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łatą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją  $\pm 15\%$ . Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Maksymalna wartość odchylen równości poprzecznej dla warstwy ścieralnej wynosi 6 mm (droga klasy Z) i 9 mm (droga klasy D).

Maksymalna wartość odchylen równości poprzecznej dla warstwy wiążącej wynosi 9 mm (droga klasy G i Z) i 12 mm (droga klasy D).

#### 6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni powinna być zgodna ze wskazaniami Inspektora Nadzoru z tolerancją w zakresie od 0 do +5 cm, przy czym szerokość warstwy wiążącej powinna być odpowiednio szersza, tak

aby stanowiła odsadzkę dla warstwy ścieralnej. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

#### 6.4.2.7. Ocena wizualna warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

#### 6.4.2.8. Badania kontrolne dodatkowe

W przypadku rozbieżności w wynikach badań Wykonawcy i ZDW Kraków, przeprowadzone będą badania kontrolne dodatkowe w obecności obu zainteresowanych stron w laboratorium Zamawiającego/Wykonawcy.

Inspektor Nadzoru i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek.

#### 6.4.2.9. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych dodatkowych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe zostaną zlecone niezależnej jednostce badawczej zaakceptowanej przez obie strony. Kosztami tych badań obciążony zostanie Wykonawca w przypadku stwierdzenia niezgodności z wymaganiami STWIORB , w przeciwnym razie koszty ponosi Zamawiający.

### 6.5 KONSEKWENCJE DLA WYKONAWCY W PRZYPADKU NIESPEŁNIENIA WYMAGAŃ JAKOŚCIOWYCH POSTAWIONYCH W STWIORB PRZY ODBIORZE ROBÓT:

6.5.1 Z tytułu braku wymaganego wskaźnika zagęszczenia ( $\geq 98\%$ ) i zawartości wolnych przestrzeni (zgodnie z SST) dla poszczególnych warstw mineralno-bitumicznych na podstawie badań z odwiertów rdzeniowych (suma odwiertów wykonanych przez Zamawiającego i Wykonawcę – odcinki objęte sprawdzaniem wyznacza Zamawiający):

6.5.1.1 Dla wybranego odcinka robót wskazanego przez inspektora nadzoru inwestorskiego reprezentowanego przez co najmniej 4 próbki i więcej, powyżej 80% uzyskanych wyników wskaźnika zagęszczenia i zawartości wolnych przestrzeni dla pojedynczych odwiertów z każdej warstwy była nie mniejsza od wymaganych w SST - bez konsekwencji, w przeciwnym razie:

- od 50% do 80 % wyników dla pojedynczych odwiertów jest pozytywna - wydłużenie gwarancji o 1 rok dla zakresu objętego sprawdzeniem z zastrzeżeniem, że w przypadku gdy w okresie gwarancji ilość uszkodzeń (przełomów, spękań, rakowin) i napraw (łat, uszczelnień) warstwy ścieralnej na tym odcinku przekroczy 5% powierzchni należy wykonać wymianę warstwy ścieralnej na całej szerokości jezdni włącznie z warstwami niedogęszczonymi. Wykonawca będzie odpowiadał tylko za uszkodzenia nawierzchni wynikające z zakresu wykonania robót objętych umową.
- mniej niż 50% wyników dla pojedynczych odwiertów jest pozytywna – wymiana warstwy bitumicznej na odcinku objętym sprawdzeniem. W przypadku gdy wyniki badań dotyczą warstwy ścieralnej, Zamawiający może zdecydować o wykonaniu dodatkowej warstwy ścieralnej uszczelniającej o grubości minimum 3 cm.

6.5.1.2 W przypadku wskaźnika zagęszczenia dla pojedynczego wyniku mniejszego od 96,4%, odcinek objęty sprawdzaniem wskazany przez inspektora nadzoru inwestorskiego jest nie do odbioru niezależnie od procentowego udziału próbek dobrych ( $\geq 98\%$ ) i złych ( $<98\%$ ) jak wyżej w punkcie 1.1.1. Należy wtedy wymienić warstwę bitumiczną objętą sprawdzaniem.

6.5.2 Z tytułu zaniżenia w zakresie grubości warstw z mieszanek mineralno-bitumicznych z odcinka budowy objętego sprawdzaniem (suma odwiertów wykonanych przez Zamawiającego i Wykonawcę):

- założono potrącenia za niewłaściwą grubość warstwy lub pakietu warstw z mieszanek mineralno – bitumicznych,
- potrącenia będą naliczane zgodnie z wytycznymi podanymi w INSTRUKCJI DP-T 14 OCENA JAKOŚCI NA DROGACH KRAJOWYCH CZĘŚĆ I – ROBOTY DROGOWE pkt 2.3 str. 13 i pkt 3.3 str. 26.

Wymagania dot. grubości warstw:

- wymagana średnia grubość dla poszczególnych warstw oraz wymagana średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni – bez tolerancji.
- jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy, dopuszcza się różnice w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni nie więcej niż o 5% w przypadku warstwy ścieralnej i 10 % w przypadku pozostałych warstw.

Maksymalne wartości różnicy grubości

	Pakiet: warstwa ścieralna + wiążąca + podbudowa asfaltowa razem	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa podbudowy
dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0 ÷ 10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0 ÷ 5%	0 ÷ 10%	0 ÷ 10%

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla wykonania warstwy z betonu asfaltowego jest 1 m<sup>2</sup> [metr kwadratowy].

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWIORB .

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy z betonu asfaltowego obejmuje :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup materiałów,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek,
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników, studzienek, krater wpustów deszczowych, itp.

- oczyszczenie i skropienie podłoża pod warstwę,
- obcięcie krawędzi,
- posmarowanie asfaltem krawędzi i urządzeń obcych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie z STWIORB ,
- uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWIORB ,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy, pomiar inwentaryzacji geodezyjnej,
- wszystkie inne czynności nieuwjęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
2	PN-EN 13924	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych twardych
3	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
4	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
5	PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
6	PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
7	PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości
8	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
9	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
10	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 13: Pomiar temperatury
11	PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
12	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie
13	PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
14	PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie
15	PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Szytywność
16	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 27: Pobieranie próbek
17	PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
18	PN-EN 12697-34	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 34: Badanie Marshalla
19	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
20	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy
21	PN-EN 13108-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 2: Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw
22	PN-EN 13108-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 5: Mieszanka SMA

- |    |                |   |
|----|----------------|---|
| 23 | PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu  |
| 24 | PN-EN 13108-21 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji                        |
| 25 | PN-EN 13808    | Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych   |
| 26 | PN-EN 12878    | Pigmenty do barwienia materiałów budowlanych opartych na cemencie i/lub wapnie. Wymagania i metody badań. |

#### 10.2. Inne dokumenty

27. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, Politechnika Gdańska – GDDKiA, Gdańsk 2014.
28. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (j. t. Dz.U. z 2016, poz. 124).
29. Zeszyt 66 „Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych”, IBDiM, Warszawa 2004.
30. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - WT-1 2014 – Kruszywa. Wymagania techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 roku i nr 8 z dnia 9 maja 2016 r.
29. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2014 – część I - Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 47 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 roku.
30. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2016 – część II - Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9 maja 2016 roku.

## D.05.03.13. NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI MASTYKSOWO-GRYSOWEJ (SMA)

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki mastykowo-grysowej, zwanej w dalszym ciągu mieszanką SMA 8, w ramach zadania pn.: Modernizacja odcinków dróg wojewódzkich i obiektów mostowych. Modernizacja DW 965 na terenie miasta Bochnia.

#### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót STWIORB stanowi dokument przetargowy i kontraktowy w ramach ww. zadania inwestycyjnego.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem

- warstwy ścieralnej z SMA 8 z asfaltem modyfikowanym dla KR3-4, wg PN-EN 13108-5 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014, dostarczonej przez producenta, klasa drogi G.

W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 wg PN-EN 13108-21.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

1.4.3. Mieszanka SMA - mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z grubego łamanego kruszywa o nieciągłym uziarnieniu, związanego zaprawą mastykową

1.4.4. Stabilizator mastyksu – dodatek do mieszanki SMA (np. polimer, włókno celulozowe, mineralne), zapobiegający jej rozsegregowaniu.

1.4.5. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

1.4.6. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.4.7. Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Materiały do wykonania warstwy ścieralnej z SMA

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej z SMA dla KR3-4 należy stosować materiały podane w tablicy 1.

Tablica 1. Materiały do wykonania warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Lp.	Materiał	Wymagania
		SMA 8 i SMA 11 KR3-4
1.	Kruszywo grube	WT-1 2014 Tablica 16

Lp.	Materiał	Wymagania
		SMA 8 i SMA 11 KR3-4
2.	Kruszywo łamane drobne	WT-1 2014 Tablica 17
3.	Wypełniacz	WT-1 2014 Tablica 18 Uziarnienie wypełniacza wg tablicy 24 w PN-EN 13043
4.	Asfalty PMB 45/80-55 PMB 45/80-65	PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady warunków dla asfaltów modyfikowanych polimerami
5.	Środek adhezyjny	pkt. 2.4 niniejszych STWIORB
6.	Stabilizator mastyksu	pkt. 2.5 niniejszych STWIORB

### 2.3. Kruszywo do uszorstnienia warstwy ścieralnej

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia. W przypadkach szczególnych, za zgodą Inspektora Nadzoru dopuszcza się odstępianie od uszorstnienia pod warunkiem spełnienia wymagań współczynnika tarcia. Kruszywo do uszorstnienia może być otoczone lepiszczem, w ilości zapewniającej jego sypkość (kruszywo lakierowane).

Kruszywa do uszorstnienia powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dotyczące kruszywa do uszorstnienia warstwy ścieralnej z SMA

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
		Wymiar kruszywa 2/4* , 2/5* oraz nienormowane 1/3
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie niższa niż:	G <sub>c</sub> 90/10
2	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie niższa niż:	f <sub>1</sub>
3	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej	C <sub>100/0</sub>

\*Kruszywo grube 2/4 i 2/5 nie należy stosować do SMA o uziarnieniu D<11

Nie dopuszcza się do stosowania kruszywa wyprodukowanego z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego (kruszywa polodowcowe), wapiennego i dolomitowego.

### 2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C 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. Stabilizator mastyksu

W celu zapobieżenia spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA zaleca się stosowanie stabilizatorów, którymi mogą być włókna mineralne, celulozowe, lub polimerowe, spełniające wymagania aprobaty technicznej. Włókna mogą być stosowane w formie granulatu.

Przy stosowaniu stabilizatora mastyksu należy potwierdzić jego przydatność w oparciu o wcześniejsze zastosowania. Stabilizator mastyksu ma posiadać ważną aprobatę techniczną.

Można zaniechać stosowania stabilizatora, jeżeli stosowane lepiszcze gwarantuje spełnienie wymagania spływności lepiszcza lub technologia produkcji i transportu mieszanki SMA nie powoduje spływności lepiszcza z ziaren kruszywa.

### 2.6. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować materiały zgodnie z pkt. 7.6.1 WT-2 2016 – część II wg tabel 3 i 4.

Tabela 3. Materiały do złączy (podłużnych i poprzecznych wykonywanych metodą „gorące przy zimnym”)

Rodzaj warstwy	Złącze podłużne		Złącze poprzeczne	
	Ruch	Rodzaj materiału	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa ścieralna	KR3-4	Elastyczne taśmy bitumiczne + środek gruntujący	KR3-4	Elastyczne taśmy bitumiczne + środek gruntujący

Tabela 4. Materiały do spoin między fragmentami zagęszczonej MMA i elementami wyposażenia drogi

Rodzaj warstwy	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa ścieralna	KR3-4	Elastyczna taśma bitumiczna + środek gruntujący lub zalewa drogowa na gorąco

Uwaga: W przypadku elastycznych taśm bitumicznych należy zastosować środek do gruntowania powierzchni połączeń technologicznych przewidziany przez producenta taśmy.

Materiały do połączeń technologicznych muszą spełniać wymagania sformułowane w tabelach 10, 11 i 12 z WT-2 2016 – część II. Zalewy drogowe na gorąco muszą spełniać wymagania dla typu N1 wg normy PN-EN 14188-1 tablica 2 punkty od 1 do 11.2.8.

#### 2.7. Materiały do skropienia podłoża

Skropienie podłoża należy wykonać zgodnie z STWIORB D-04.03.01a.

Połączenie międzywarstwowe nawierzchni drogowej emulsją asfaltową

#### 2.8. Składowanie materiałów

##### 2.8.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

##### 2.8.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

##### 2.8.3. Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

W zbiorniku magazynowym temperatura asfaltu powinna odpowiadać wskazaniom Producenta.

##### 2.8.4. Składowanie emulsji

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

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki SMA

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- gaśnicowe rozkładarki, wyposażone w elektroniczny układ sterowania grubością wbudowywanej warstwy, wyposażonych w płytę do wstępnego zagęszczania z układem grzewczym oraz posiadające urządzenia do podgrzewania spoiny podłużnej,
- skrapiarek, wyposażonych w elektroniczny układ sterowania dozowaniem lepiszcza asfaltowego,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,

- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

##### 4.2. Transport materiałów

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zaleceniami producenta asfaltu. Polimeroasfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Zaleca się stosowanie samochodów termosów. Powierzchnie skrzyń ładunkowych stosowanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżenia tych powierzchni można użyć tylko środki niewpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowywania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w pkt.

5.2. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze zbrylenia (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki SMA, wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

##### 5.2. Projektowanie mieszanki SMA

Za opracowanie projektu składu mieszanki mineralno – bitumicznej odpowiedzialny jest Wykonawca.

Należy stosować mieszanki wyszczególnione w punkcie 1.3.

Mieszanka SMA powinna spełniać wymagania podane w WT-2 2014.

Uziarnienie mieszanki mineralnej, minimalna zawartość lepiszcza oraz orientacyjna zawartość środka stabilizującego podane są w tablicy 5.

Wymagane właściwości mieszanki SMA podane są w tablicy 6.

właściwość	SMA 8 KR3-4		SMA 11 KR3-4	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do
16	-	-	100	-
11,2	100	-	90	100

8	90	100	50	65
5,6	35	60	35	45
2	20	30	20	30
0,125	9	17	9	17
0,063	7	12	8	12
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, [% (m/m)]	0,3	1,5	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza, minimum*)	Bmin 7,2		Bmin 6,6	
*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m <sup>3</sup> . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ <sub>d</sub> ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik według równania: $\frac{2650}{\rho_d}$ d 650,2				

Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA do warstwy ściera

Tablica 6. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20[48]	Metoda i warunki badania	SMA 8, SMA 11	SMA 8, SMA 11
			KR 3÷4	KR 5÷7
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{min1,5}$ $V_{max3,5}$	$V_{min2,0}$ $V_{max3,5}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a),c)</sup>	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	$WTS_{AIR\ max0,15}$ $PRD_{AIR\ max9,0}$	$WTS_{AIR\ max0,15/}$ $WTS_{AIR\ max0,10}^{d)}$ $PRD_{AIR\ max7,0}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C	$ITSR_{min90}$	
Splywność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, pkt 5	$BD_{max0,3}$	
Współczynnik luminancji	-	Zgodnie z załącznikiem 4 WT-2:2014-cześć I	$Q_d$ - podać wartość	
<sup>a)</sup> grubość płyty: SMA 8 i SMA 11 – 40 mm,				
<sup>b)</sup> ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014-część I,				
<sup>c)</sup> procedurę kondycjonowania krótkoterminowego MMA przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2 2014-część I,				
<sup>d)</sup> dotyczy kategorii ruchu KR7				

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki SMA

Mieszankę SMA należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Inspektor Nadzoru dopuści do produkcji tylko otaczarki posiadające certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji, zgodny z PN-EN 13108-21.

Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w badaniu typu.

Dozowanie składników mieszanki SMA w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości podanych w pkt. 2.9.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna mieścić się w przedziale wskazanym przez Producenta.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę ścieralną powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

Dopuszczalne wartości odchyłek równości podłużnej i poprzecznej podłoża pod warstwę ścieralną wynoszą 9 mm.

Jeżeli nierówności poprzeczne są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją przetargową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

#### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inspektor Nadzoru podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

#### 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy SMA Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania i uzyskiwanych parametrów jakościowych.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru. 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.

Dopuszcza się, aby za zgodą Inspektora Nadzoru, odcinek próbny zlokalizowany był w ciągu zasadniczych prac nawierzchniowych objętych danym kontraktem.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru technologii wbudowania 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 powinno być wykonane w ilości podanej pkt 7.3.3.1 WT-2 2016-część II, przy czym:

- należy stosować emulsję modyfikowaną polimerami,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki, jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu

warstwy

ścieralnej

uszczelnia ją,

- dobrana ilość lepiszcza musi zapewnić wymaganą szczepność międzywarstwową.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne laną w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić badania wydatku skropienia i przedstawić je na żądanie Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru.

Kontrolę szczepności przeprowadza się na budowie z wywierconych próbek nawierzchni mineralno-bitumicznej. Badanie należy wykonać w aparacie Marshalla, zaopatrzonym w szczęki Leutnera, pozwalające na określenie naprężeń ścinających pomiędzy dwiema złączonymi emulsją warstwami bitumicznymi. Wytrzymałości na ścinanie połączeń między warstwami:

Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy:

- warstw wyrównawcza/ścieralna lub wiążąca/ścieralna  $\geq 1,0$  MPa.

#### 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Transport mieszanki SMA powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę SMA należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych; nie wolno wbudowywać mieszanki podczas opadów deszczu lub silnego wiatru ( $V > 16$  m/s) oraz podczas opadów atmosferycznych. Nie wolno wbudowywać mieszanki SMA, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 7. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe). Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

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

Tablica 7. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstwy z SMA.

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [ $^{\circ}\text{C}$ ]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości $\geq 30$ mm	+5	$>+5$
Warstwa ścieralna o grubości $< 30$ mm	+5	$>+10$

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 8.

Tablica 8. Właściwości warstwy SMA

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
SMA 11, KR3-4	4,0	≥ 98	1,5 ÷ 5,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją przetargową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z mieszanki SMA można stosować wyłącznie walce drogowe stalowe gładkie. Nie zaleca się stosowania wibracji podczas zagęszczania SMA.

#### 5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonywać jako złącza podłużne i poprzeczne. Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne. Złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonywane w linii prostej.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesuwac względem siebie co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Złącza powinny być całkowicie związane, a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

Materiały do wykonania złączy podano w pkt. 2.6.

#### 5.10. Krawędzie

W przypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej, krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, przy pomocy rolki dociskowej mocowanej do walca lub elementu mocowanego do rozkładarki tzw. „buta” („na gorąco”).

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić wyżej położoną krawędź boczną. Niżej położona krawędź boczna powinna zostać nieuszczelniona.

Krawędzie zewnętrzne oraz powierzchnie odsadzek poziomych należy uszczelnić przez pokrycie gorącym asfaltem w ilości:

- powierzchnie odsadzek - 1,5 kg/m<sup>2</sup>,
- krawędzie zewnętrzne - 4 kg/m<sup>2</sup>.

Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591 [1] albo inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem.

#### 5.11. Uszorstnienie warstwy SMA

Warstwa ścieralna z SMA powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę, dostosowaną do przeznaczenia, np. ze względu na właściwości przeciwpoślizgowe, hałas toczenia kół lub względy estetyczne.

Do zwiększenia szorstkości warstwy ścieralnej konieczne może być jej uszorstnienie.

Na powierzchnię gorącej warstwy należy równomiernie nanieść posypkę i dokładnie zawałować. Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne. Przy wyborze uziarnienia posypki należy wziąć pod uwagę wymagania ochrony przed hałasem. Jeżeli wymaga się zmniejszenia hałasu od kół pojazdów, należy stosować posypkę o drobniejszym uziarnieniu.

Zalecana ilość posypki do warstwy z mieszanki SMA

- kruszywo o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm: od 1,0 do 2,0 kg/m<sup>2</sup>; dopuszcza się zastosowanie kruszywa o uziarnieniu 1/3 mm (w tym przypadku ilość kruszywa powinna być dobrana metodą doświadczalną).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru.

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

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inspektora Nadzoru).
- badania kontrolne dodatkowe,
- badania arbitrażowe.

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

##### 6.3.2.1 Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inspektora Nadzoru).

##### 6.3.2.2 Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne według pkt. 6.3.3.

##### 6.3.2.3. Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Badania Wykonawcy w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być wykonywane w ramach zakładowej kontroli produkcji, zgodnie z normą PN-EN 13108-21.

Zakres badań Wykonawcy w systemie zakładowej kontroli produkcji obejmuje:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw wypełniacza i dodatków),
- badanie składu i właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być zgodne z certyfikowanym systemem ZKP.

##### 6.3.2.4. Badania w czasie wykonywania warstwy asfaltowej i badania gotowej warstwy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wiercenia rdzeniowe nawierzchni mineralno – bitumicznych w ramach badań Wykonawcy obowiązkowo muszą być przeprowadzone w obecności Inspektora Nadzoru. Miejsca i liczbę tych wierceń wskazuje Inspektor zgodnie z częstotliwością podaną w STWIORB .

Dodatkowo, w ramach weryfikacji badań nawierzchni bitumicznych przeprowadzonych przez Wykonawcę, Inspektor nadzoru powinien zlecić badania sprawdzające Zespołowi Badań Drogowych ZDW Kraków (rodzaj i częstotliwość badań określa w tym przypadku Inspektor Nadzoru). Badania te są również podstawą do odbioru.

W przypadku rozbieżności w wynikach badań Wykonawcy i ZDW Kraków, przeprowadzone będą badania kontrolne dodatkowe w obecności obu zainteresowanych stron w laboratorium Zamawiającego/Wykonawcy.

W ostateczności należy zlecić badania arbitrażowe niezależnej jednostce badawczej zaakceptowanej przez strony. Kosztami tych badań obciążony zostanie Wykonawca w przypadku stwierdzenia niezgodności z wymaganiami STWIORB, w przeciwnym razie koszty ponosi Zamawiający.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inspektorowi Nadzoru na jego żądanie. Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne według pkt. 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z mieszanką mineralno – asfaltową <sup>a) b)</sup>:

- uziarnienie,
- zawartość lepiszcza,
- temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza,
- gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki.

<sup>a)</sup> dla każdej warstwy, na każde rozpoczęte 500 mb nawierzchni jedna próbka i nie mniej niż 1 próbka na dzienna działkę roboczą (w przypadku układania połówkowego 1 próbka na 500 mb pasa ruchu); w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)

<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza podczas pobrania próby do badań,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pkt. 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Wykonana warstwa:

- wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>,
- grubość warstwy lub ilość zużytego materiału <sup>a)</sup>,
- równość podłużna i poprzeczna,
- spadki poprzeczne,
- zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>,
- złącza technologiczne,
- szerokość warstwy,
- ocena wizualna warstwy,
- właściwości przeciwpółślizgowe warstwy ścieralnej.

<sup>a)</sup> dla każdej warstwy, na każde rozpoczęte 500 mb nawierzchni jedna próbka i nie mniej niż 1 próbka na dzienna działkę roboczą (w przypadku układania połówkowego 1 próbka na 500 mb pasa ruchu); w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)

### 6.3.3. Badania kontrolne Zamawiającego

Inspektor Nadzoru w ramach weryfikacji badań przeprowadzonych przez Wykonawcę robót zgodnie z STWIORB może zlecić badania Zespołowi Badań Drogowych ZDW Kraków. Rodzaj i częstotliwość badań określa Inspektor.

## 6.4. Właściwości warstw i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej).

### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

#### 6.4.2.1. Grubość warstwy

Średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni. Jedynie w przypadku pojedynczych

wyników pomiarów, grubości wykonanej warstwy oznaczane według PN-EN 12697-36 mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 9.

Tablica 9. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy [%]

Warunki oceny	Pakiet: warstwa ścieralna + wiążąca + podbudowa asfaltowa razem	Warstwa ścieralna
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości
Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0÷10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0÷5%

#### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 8. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [17].

#### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych określonych w tablicy 8.

#### 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 przetargową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej drogi klasy G należy stosować metodę profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI [mm/m]. Wartość IRI należy wyznaczać z krokiem co 50 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym.

Wymagana równość podłużna jest określona przez dopuszczalną wartość średnią wyników pomiaru  $IRI_{sr}$  oraz dopuszczalną wartość maksymalną pojedynczego pomiaru  $IRI_{max}$ , których nie można przekroczyć na długości ocenianego odcinka nawierzchni.

Maksymalne wartości dla warstwy ścieralnej oznaczone metodą profilometryczną określa tablica 10.

Tablica 10. Maksymalne wartości wskaźnika IRI dla warstwy ścieralnej określone metodą profilometryczną

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości wskaźników dla zadanego zakresu długości odcinka drogi [mm/m]	
		IRI <sub>sr</sub> *	IRI <sub>max</sub>
G	Pasy ruchu	1,7	3,4
<p>* w przypadku:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– odbioru odcinków warstwy nawierzchni o całkowitej długości mniejszej niż 500 m,</li> <li>– odbioru robót polegających na ułożeniu na istniejącej nawierzchni jedynie warstwy ścieralnej (niezależnie od długości odcinka robót),</li> </ul> <p>dopuszczalną wartość IRI<sub>sr</sub> wg tablicy należy zwiększyć o 0,2 mm/m.</p>			

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z, należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu taty i klina np. z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyłek równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kołek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm].

W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem taty i klina.

Maksymalne wartości odchyień równości podłużnej dla warstwy oznaczone pomiarem ciągłym równoważnym użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu, łąty i klina określa tablica 11.

Tablica 11. Maksymalne wartości odchyień równości podłużnej dla warstwy ścieralnej określone za pomocą pomiaru ciągłego, łąty i klina

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchyień równości podłużnej warstwy [mm] dla warstwy ścieralnej
G	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, utwardzone pobocza	6

Do oceny równości poprzecznej warstwy ścieralnej należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją  $\pm 15\%$ . Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Maksymalne wartości odchyień równości poprzecznej warstwy dla warstwy ścieralnej to 6 mm.

#### 6.4.2.6. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się urządzeniem o pełnej blokadzie koła nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości  $0,5 \text{ l/m}^2$ , przy 100% poślizgu opony testowej rowkowanej (*ribbed tyre*) rozmiaru 165 R 15 – zalecanej przez Światową Organizację Drogową (PIARC). Dopuszcza się inną wiarygodną metodę równoważną, jeśli dysponuje się sprawdzoną zależnością korelacyjną umożliwiającą przeliczenie wyników pomiarów na wartości uzyskiwane zestawem o pełnej blokadzie koła. Pomiary powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia od  $5^{\circ}\text{C}$  do  $30^{\circ}\text{C}$ , na czystej nawierzchni. Badanie należy wykonać przed dopuszczeniem nawierzchni do ruchu drogowego oraz powtórnie w okresie od 4 do 8 tygodni od oddania nawierzchni do eksploatacji. Badanie powtarzalne należy wykonać w śladzie koła. Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem. Uzyskane wartości współczynnika tarcia należy rejestrować z dokładnością do trzech miejsc po przecinku. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia.

Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(m)$  i odchylenia standardowego  $D$  :  $E(m) - D$ . Wyniki podaje się z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m, a liczba pomiarów nie mniejsza niż 10. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym.

Minimalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni dla konkretnej prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni określone zostały w tabeli 12:

Tabela 12. Wymagane wartości miarodajnych współczynników tarcia.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Minimalna wartość miarodajnego współczynnika tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		30 km/h	60 km/h
A, S	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, awaryjne <sup>*)</sup>	0,48 <sup>**)</sup>	0,44
	Pasy włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	0,50 <sup>**)</sup>	0,46

GP, G	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza*)	0,46**)	0,37
-------	---	---------	------

\*) W przypadku pasów awaryjnych i utwardzonych poboczy wykonywanych w jednym ciągu technologicznym wymagania można uznać za spełnione na podstawie pozytywnych parametrów nawierzchni pasów ruchu.

\*\*\*) Wartości wymagań dla odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 km/h

#### 6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni powinna być zgodna z dokumentacją przetargową, z tolerancją w zakresie od 0 do +5 cm, przy czym szerokość warstwy wiążącej powinna być odpowiednio szersza, tak aby stanowiła odsadzkę dla warstwy ścieralnej. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją przetargową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  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 przetargowej o  $\pm 5$  cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

### 6.5 KONSEKWENCJE DLA WYKONAWCY W PRZYPADKU NISPEŁNIENIA WYMAGAŃ JAKOŚCIOWYCH POSTAWIONYCH W STWIORB PRZY ODBIORZE ROBÓT:

6.5.1 Z tytułu braku wymaganego wskaźnika zagęszczenia ( $\geq 98\%$ ) i zawartości wolnych przestrzeni (zgodnie z SST) dla poszczególnych warstw mineralno-bitumicznych na podstawie badań z odwiertów rdzeniowych (suma odwiertów wykonanych przez Zamawiającego i Wykonawcę – odcinki objęte sprawdzaniem wyznacza Zamawiający):

6.5.1.1 Dla wybranego odcinka robót wskazanego przez inspektora nadzoru inwestorskiego reprezentowanego przez co najmniej 4 próbki i więcej, powyżej 80% uzyskanych wyników wskaźnika zagęszczenia i zawartości wolnych przestrzeni dla pojedynczych odwiertów z każdej warstwy była nie mniejsza od wymaganych w SST - bez konsekwencji, w przeciwnym razie:

- od 50% do 80 % wyników dla pojedynczych odwiertów jest pozytywna - wydłużenie gwarancji o 1 rok dla zakresu objętego sprawdzeniem z zastrzeżeniem, że w przypadku gdy w okresie gwarancji ilość uszkodzeń (przełomów, spękań, rakowin) i napraw (łat, uszczelnień) warstwy ścieralnej na tym odcinku przekroczy 5% powierzchni należy wykonać wymianę warstwy ścieralnej na całej szerokości jezdni włącznie z warstwami niedogęszczonymi. Wykonawca będzie odpowiadał tylko za uszkodzenia nawierzchni wynikające z zakresu wykonania robót objętych umową.
- mniej niż 50% wyników dla pojedynczych odwiertów jest pozytywna – wymiana warstwy bitumicznej na odcinku objętym sprawdzeniem. W przypadku gdy wyniki badań dotyczą warstwy ścieralnej, Zamawiający może zdecydować o wykonaniu dodatkowej warstwy ścieralnej uszczelniającej o grubości minimum 3 cm.

6.5.1.2 W przypadku wskaźnika zagęszczenia dla pojedynczego wyniku mniejszego od 96,4%, odcinek objęty sprawdzaniem wskazany przez inspektora nadzoru inwestorskiego jest nie do odbioru niezależnie od procentowego udziału próbek dobrych ( $\geq 98\%$ ) i złych ( $<98\%$ ) jak wyżej w punkcie 1.1.1. Należy wtedy wymienić warstwę bitumiczną objętą sprawdzaniem.

6.5.2 Z tytułu zaniżenia w zakresie grubości warstw z mieszanek mineralno-bitumicznych z odcinka budowy objętego sprawdzaniem (suma odwiertów wykonanych przez Zamawiającego i Wykonawcę):

- założono potrącenia za niewłaściwą grubość warstwy lub pakietu warstw z mieszanek mineralno – bitumicznych,
- potrącenia będą naliczane zgodnie z wytycznymi podanymi w INSTRUKCJI DP-T 14 OCENA JAKOŚCI NA DROGACH KRAJOWYCH CZĘŚĆ I – ROBOTY DROGOWE pkt 2.3 str. 13 i pkt 3.3 str. 26.

Wymagania dot. grubości warstw:

- wymagana średnia grubość dla poszczególnych warstw oraz wymagana średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni – bez tolerancji.
- jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy, dopuszcza się różnice w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni nie więcej niż o 5% w przypadku warstwy ścieralnej i 10 % w przypadku pozostałych warstw.

Maksymalne wartości różnicy grubości

	Pakiet: warstwa ścieralna + wiążąca + podbudowa asfaltowa razem	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa podbudowy
dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0 ÷ 10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0 ÷ 5%	0 ÷ 10%	0 ÷ 10%

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z mieszanki SMA.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

Odbierana warstwa ścieralna musi być jednorodna, bez miejscowych napraw nawierzchni (łat) dokonywanych po wykonaniu warstwy ścieralnej.

### 8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWIORB.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy nawierzchni z mieszanki SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,

- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań,
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,
- wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych,
- uszorstnienie nawierzchni,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
2	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
3	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleni stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
4	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
5	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
6	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę (oryg.)
7	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 13: Pomiar temperatury
8	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 18: Spływność lepiszcza
9	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie
10	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 27: Pobieranie próbek
11	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu
12	PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
13	PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
14	PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
15	PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu (oryg.)
16	PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
17	PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw Część 6: Ocena właściwości powierzchni Wskaźnik przepływu kruszyw
18	PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym (oryg.)
19	PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza) (oryg.)
20	PN-EN 1097-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na

		ścieranie (mikro-Deval)
21	PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie (oryg.)
22	PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
23	PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza (oryg.)
24	PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją (oryg.)
25	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
26	PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna (oryg.)
27	PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia (oryg.)
28	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
29	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
30	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna (oryg.)
31	PN-EN 196-21	Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
32	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych Część 2: Liczba bitumiczna
33	PN-S-96504	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
34	PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
35	PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
36	PN-EN 12272-1	Powierzchniowe utrwalaanie. Metody badań. Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
37	PN-EN 1426	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
38	PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności (oryg.)
39	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej (oryg.)
40	PN-EN 13808	Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

## 10.2. Inne dokumenty

41. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, Politechnika Gdańska – GDDKiA, Gdańsk 2014.
42. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (j. t. Dz.U. z 2016, poz. 124).
43. Zeszyt 66 „Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych”, IBDiM, Warszawa 2004.
44. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych - WT-1 2014 – Kruszywa. Wymagania techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 roku i nr 8 z dnia 9 maja 2016 r.
45. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2014 – część I - Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 47 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 roku.
46. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2016 – część II - Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9 maja 2016 roku.

## D.05.03.23 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej w ramach zadania pn.: Modernizacja odcinków dróg wojewódzkich i obiektów mostowych. Modernizacja DW 965 na terenie miasta Bochnia.

#### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (STWIORB) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy w ramach ww. zadania inwestycyjnego.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej zatok z kostki brukowej betonowej typu „Behaton” o grubości 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 cm po zagęszczeniu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawanie elementów.

1.4.2. Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.3. Szczelina dylatacyjna - odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Betonowa kostka brukowa

##### 2.2.1. Wymagania ogólne

Kostkę betonową należy wykonać zgodnie z ustaleniami normy PN-EN 1338 [5].

##### 2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J normy, nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski. Nie powinna także mieć pęknięć, ubytków betonu, szczerb, uszkodzeń krawędzi i naroży.

Jeżeli kostki brukowe produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta.

Jeśli nie ma znaczących różnic w teksturze, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

W przypadku stosowania kostek barwionych, należy stosować kostki barwione w całej objętości, a nie tylko w warstwie przypowierzchniowej.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

##### 2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości  $\pm 2$  mm,
- na szerokości  $\pm 2$  mm,
- na grubości  $\pm 3$  mm.

Kolory kostek powinien odpowiadać STWIORB.

#### 2.2.4. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym.

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp. określa PN-EN 1338 [5] w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie			
1	Kształt i wymiary					
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości < 100 mm ≥ 100 mm	C	Długość  ± 2 ± 3	Szerokość  ± 2 ± 3	Grubość  ± 3 ± 4	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej 300 mm 400 mm	C	Maksymalna (w mm) wypukłość wklęsłość  1,5 2,0  1,0 1,5			
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne					
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m <sup>2</sup>			
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania			
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pkt. 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja			
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe ≤ 20 mm Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne ≤ 18 000mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>			
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)			
2.6	Nasiąkliwość	E	Wartość średnia nie większa niż 6,0%			
3	Aspekty wizualne					
3.1	Wygląd	J	górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne			
3.2	Tekstura	J	kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury,			

3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścierna lub cały element)	tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne
-----	--	--

W przypadku zastosowań kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. na nawierzchniach wewnętrznych nie narażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN-1338 [5].

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).

#### 2.2.5. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

#### 2.3. Materiały na podsypkę i do zapraw

Należy stosować następujące materiały:

- a) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię:
  - mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 12620 [2], cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 [4] i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008 [1],
- b) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej:
  - zaprawę cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania wg 2.3 b),
- c) do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej:
  - do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych,
  - do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8 z materiałów spełniających wymagania wg 2.3 a) lub inny materiał zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniącą kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone

przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki przewożone na paletach układa się po 5 warstw worków, po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask, przylegające do siebie, w równej wysokości do 10 warstw. Ładowanie i wyładowywanie zaleca się wykonywać za pomocą zmechanizowanych urządzeń do poziomego i pionowego przemieszczania ładunków. Cement luzem może być przewożony w zbiornikach transportowych (np. wagonach, samochodach), czystych i wolnych od pozostałości z poprzednich dostaw, oraz nie powinien ulegać zniszczeniom podczas transportu. Środki transportu powinny być wyposażone we wsypy i urządzenia do wyładowania cementu.

Zalewę lub masy uszczelniające do szczelin dylatacyjnych można transportować dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych pojemnikach lub opakowaniach, chroniących je przed zanieczyszczeniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

W przypadku przebudowy zjazdów dopuszcza się ponowne użycie kostki pochodzącej z rozbiórki nawierzchni danego zjazdu.

### 5.2. Podłoże

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z przedmiarami. Wykonanie podbudowy pod nawierzchnię z kostki betonowej powinno odpowiadać wymaganiom STWIORB D-04.04.02 „Podbudowa zasadnicza i pomocnicza z mieszanki kruszywa niezwiązanego”.

### 5.3. Obramowanie nawierzchni

Ustawianie krawężników i obrzeży powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w odpowiednich STWIORB.

Krawężniki i obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.

### 5.4. Podsypka

Do wykonania podsypki nawierzchni z kostki betonowej stosuje się podsypkę cementowo-piaskową 1:4 o grubości 3 cm po zagęszczeniu. Wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt. 2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie. W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni lub po ułożeniu kostki betonowej należy ją poleć wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

### 5.5. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

#### 5.5.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek oraz desień ich układania powinny być zgodne z dokumentacją przetargową, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inspektorowi Nadzoru. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru,

sposobu układania i wytwórni kostek, Inspektor Nadzoru może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m<sup>2</sup> wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

#### 5.5.2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

#### 5.5.3. Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

#### 5.5.3. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

#### 5.5.4. Spoiny i szczeliny dylatacyjne

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

W przypadku stosowania prostokątnych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić: zaprawą cementowo-piaskową, spełniającą wymagania pkt. 2.3 b).

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarni, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.

Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zworki z worków po cemencie itp.

Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić.

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejście przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami określonymi w pkt. 2.3 e).

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami, przy przyczółkach mostowych, nad szczelinami dylatacyjnymi w podbudowie itp.). Zaleca się wykonywać szczeliny podłużne przy ściekach wzdłuż jezdni.

#### 5.6. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

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

#### 6.3. Badania w czasie robót

Badanie właściwości prefabrykatów wymienionych w pkt. 2 należy wykonać na materiale pobranym z budowy.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

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

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podbudowy	Wg STWIORB, norm, wytycznych, wymienionych w pkt. 5.2	
2	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 2 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją przetargową i specyfikacją	Wg pkt. 5.4; odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1$ cm
3	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z dokumentacją przetargową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	We wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
	d) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 [7] łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji przetargowej do 0,3%
	g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm

	h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 10 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pkt. 5.5.4
	i) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji przetargowej lub decyzji Inspektora Nadzoru

#### 6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia w punktach charakterystycznych
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	We wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 3c do 3g)
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg pkt. 5.5.4

#### 7. OBMIAŁ ROBÓT

##### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

##### 8.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Podbudowa z betonu cementowego podlega odbiorowi częściowemu i końcowemu wg zasad określonych w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki pod nawierzchnię,
- wypełnienie dolnej części szczelin dylatacyjnych.

Zasady ich odbioru są określone w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.2.

#### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

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

##### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki,

- ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin i szczelin dylatacyjnych w nawierzchni,
- pielęgnację nawierzchni,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |               |  |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-EN 1008    | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej procesów produkcji betonu. |
| 2. | PN-EN 13242   | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym                                      |
| 3. | PN EN 206+A1  | Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  |
| 4. | PN-EN 197-1   | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku   |
| 5. | PN-EN 1338    | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań  |
| 6. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.   |
| 7. | PN-EN 13139   | Kruszywa do zaprawy  |

## D.07.00.00. OZNAKOWANIE DRÓG I URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU

### D.07.01.01. OZNAKOWANIE POZIOME

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego dróg w ramach zadania pn.: Modernizacja odcinków dróg wojewódzkich i obiektów mostowych. Modernizacja DW 965 na terenie miasta Bochnia.

##### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (STWIORB ) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy w ramach ww. zadania inwestycyjnego.

##### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego materiałami cienkowarstwowymi i grubowarstwowymi oraz punktowymi elementami odblaskowymi.

##### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

1.4.2. Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie: – pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe, – podwójne: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.

1.4.3. Znaki poprzeczne - znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

1.4.4. Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby rozpuszczalnikowe, wodorozcieńczalne i chemoutwardzalne nakładane warstwą grubości od 0,4mm do 0,8mm, mierzoną na mokro.

1.4.5. Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości min. 3,0 mm. Należą do nich masy chemoutwardzalne stosowane na zimno.

1.4.6. Kulki szklane – materiał w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są także składnikami materiałów grubowarstwowch.

1.4.7. Kruszywo przeciwpoślizgowe – twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

1.4.8. Punktowe elementy odblaskowe - urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części, może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnię drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie.

1.4.9. Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

1.4.10. Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

##### 2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Jeśli wyrób budowlany, w tym materiał do poziomego oznakowania dróg, objęty jest normą zharmonizowaną lub jest zgodny z wydaną dla niego europejską oceną, producent może sporządzić deklarację właściwości użytkowych, oznakować wyrób znakiem CE i wprowadzić wyrób do obrotu. Dotyczy to taśm do oznakowania poziomego, kulek szklanych i punktowych elementów odbłaskowych.

Materiały, na które uzyskano krajową ocenę techniczną (KOT) i krajowy certyfikat stałości właściwości użytkowych, po czym wystawiono krajową deklarację właściwości użytkowych, mogą być oznakowane znakiem budowlanym i wprowadzone do obrotu. Dotyczy to farb, mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych.

Aprobaty techniczne IBDiM, wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza krajowa deklaracja zgodności. Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 oraz art. 8 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881, z późn. zmianami) wyrób, którego dotyczy Aprobata Techniczna IBDiM wydana przed 1 stycznia 2017 r., może być wprowadzony do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację właściwości użytkowych i oznakował wyrób znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi wtedy przepisami.

Wyroby dla których wydano krajową ocenę techniczną (KOT) po 1 stycznia 2017 r., zastępującą aprobatę techniczną, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych i dokonano oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, powinny posiadać wystawioną przez producenta krajową deklarację właściwości użytkowych zgodnie z ustawą z 13 kwietnia 2016 r. zawierającą ustalenia wprowadzone Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r..

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie żółtej.

#### 2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inspektora Nadzoru, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871 wykorzystując Warunki Techniczne POD-97.

#### 2.4. Oznakowanie opakowań

Wyrób budowlany, w tym materiały do poziomego oznakowania dróg, należy oznakować znakiem budowlanym zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z późn. zm.). Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent powinien dołączyć informację zawierającą:

- dwie ostatnie cyfry roku, w którym znak budowlany został po raz pierwszy umieszczony na wyrobie budowlanym;
- nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikacyjny pozwalający jednoznacznie określić nazwę i adres siedziby producenta;
- nazwa i oznaczenie typu wyrobu budowlanego;
- numer referencyjny Polskiej Normy lub numer i rok wydania krajowej oceny technicznej lub aprobaty technicznej IBDiM wydanej przed 1.01.2017 r., zgodnie z którą zostały zadeklarowane właściwości użytkowe;
- numer krajowej deklaracji;
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych;
- nazwa jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka uczestniczyła w ocenie i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego;
- adres strony internetowej producenta, jeżeli krajowa deklaracja jest na niej udostępniona,
- masę netto lub ilość w opakowaniu,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- kartę charakterystyki.

Informację należy dołączyć do wyrobu budowlanego w sposób umożliwiający zapoznanie się z nią przez stosującego ten wyrób.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

W przypadku oznakowania wyrobu znakiem CE producent powinien dołączyć dokument zawierający niezbędne informacje określone w odpowiedniej zharmonizowanej normie lub europejskiej ocenie technicznej.

#### 2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w Warunkach technicznych POD-97.

## 2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

### 2.6.1. Materiały do oznakowań cienkowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny to być ciekłe produkty zawierające ciała stałe zdyspergowane w roztworze żywicy syntetycznej w rozpuszczalniku organicznym lub w wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na nawierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają aprobaty techniczne i norma PN-EN 1871.

### 2.6.2. Materiały do oznakowań grubowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm takie, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

### 2.6.3. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423 [3, 3a].

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

### 2.6.4. Materiał uszorstniający oznakowanie

W przypadku konieczności zastosowania przez Wykonawcę materiału uszorstniającego do wykonania oznakowania poziomego, materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90  $\mu\text{m}$ .

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej oraz normie PN-EN 1423.

### 2.6.5. Punktowe elementy odblaskowe

Punktowym elementem odblaskowym powinna być wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymałego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu wg PN-EN 1463-1.

Do oznakowań poziomych należy stosować PEO ze szklanym korpusem pełnym (odbłyśnik wielokierunkowy), tzw. aktywne PEO. Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub czerwona, a dla oznakowania czasowego – żółta zgodnie z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury.

Właściwości i wymagania dotyczące punktowych elementów odblaskowych określone są w normie zharmonizowanej i odpowiednich aprobatach technicznych. Materiał, z którego wykonano PEO powinien wykazywać odporność na ściskanie w temperaturze od -25°C do +60°C co najmniej siłą 60 kN w badaniu pod prasą z przesuwem tłoka 6,3 mm/min

### 2.6.6. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

#### 2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do oznakowania grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- farb wodorozcieńczalnych od 5°C do 40°C,
- farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
- pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-0-79252.

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

#### 5.3. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w STWIORB i zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

#### 5.4. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach, STWIORB i wskazaniach Inspektora Nadzoru.

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 oznakowania drogi, gdy stare oznakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z Dokumentacją przetargową, można przedznakowania nie wykonywać.

#### 5.5. Wykonanie oznakowania drogi

##### 5.5.1. 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 STWIORB, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobach technicznej.

##### 5.5.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

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

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości 0,6 mm lub uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inspektor Nadzoru na wniosek Wykonawcy.

#### 5.5.3. Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości (lub w ilości) ustalonej w STWIORB , zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

W przypadku mas chemoutwardzalnych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długich odcinkach dróg) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inspektor Nadzoru na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy przed aplikacją usunąć warstwę powierzchniową betonu metodą frezowania, śrutowania lub waterblasting, aby zlikwidować pozostałości mleczka cementowego i uszorstnić powierzchnię. Po usunięciu warstwy powierzchniowej betonu, należy powierzchnię znakowaną umyć wodą pod ciśnieniem oraz zagruntować środkiem wskazanym przez producenta masy (podkład, grunt, primer) w ilości przez niego podanej.

#### 5.5.4. Wykonanie oznakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Przy wykonywaniu oznakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania.

#### 5.6. Wykonanie oznakowania na czas robót

Oznakowanie poziome na czas robót powinno zostać wykonane zgodnie z projektem czasowej organizacji ruchu.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

#### 6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

##### 6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

##### 6.3.1.1. Zasady

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436 i PN-EN 1436.

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

##### 6.3.1.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji  $\beta$  i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatycznymi.

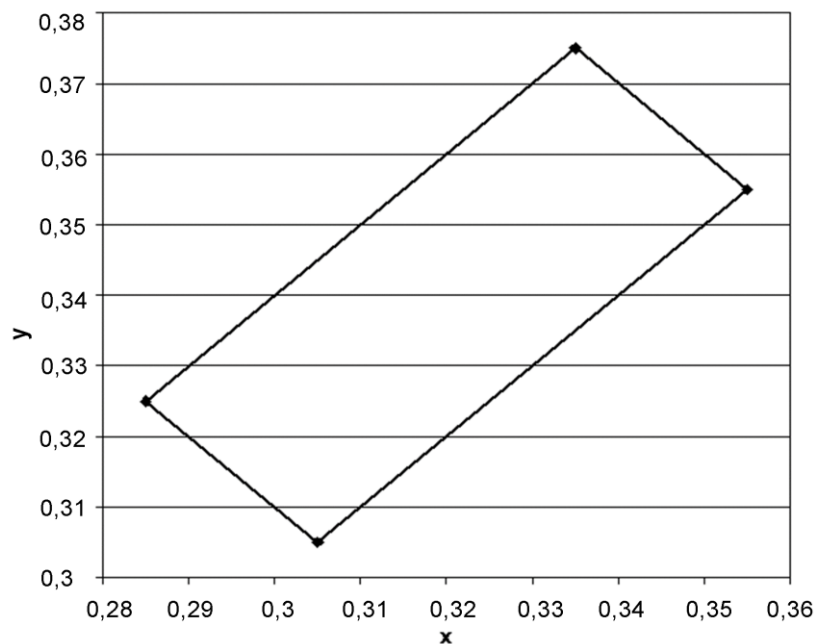
Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2.

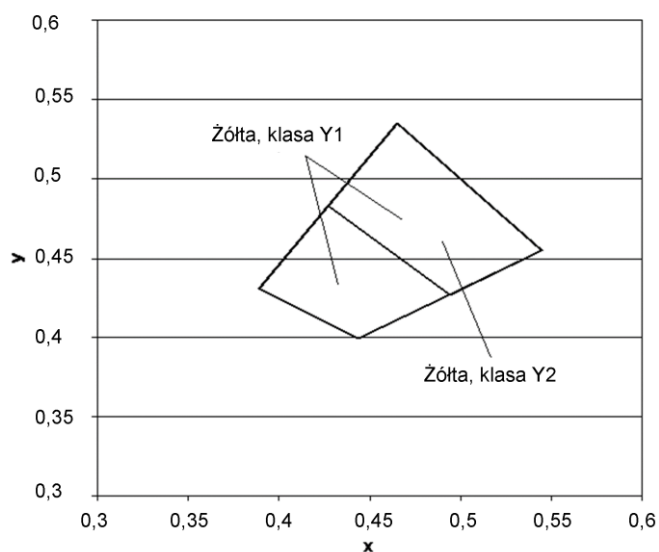
Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436 przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1 i na wykresach (rys. 1, 2 i 3).

Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

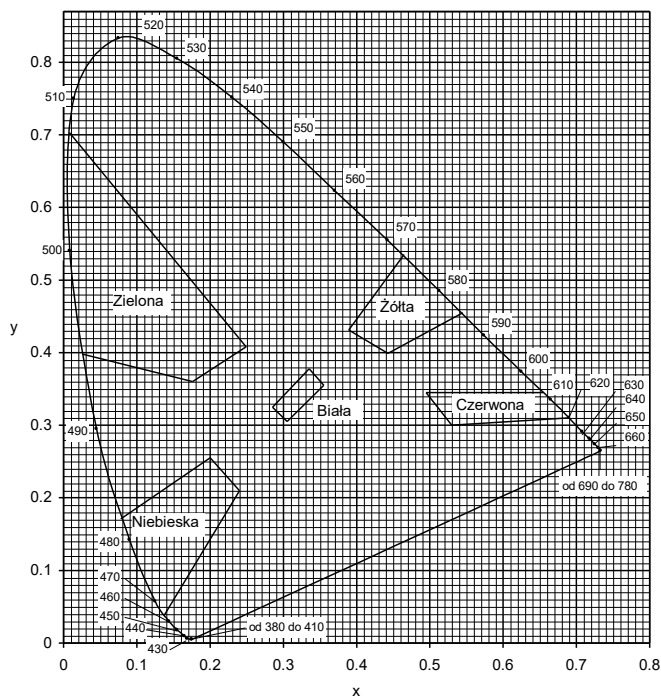
Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Oznakowanie żółte klasa Y1	x	0,443	0,545	0,465	0,389
	y	0,399	0,455	0,535	0,431
Oznakowanie żółte klasa Y2	x	0,494	0,545	0,465	0,427
	y	0,427	0,455	0,535	0,483
Oznakowanie czerwone	x	0,690	0,530	0,495	0,655
	y	0,310	0,300	0,335	0,345
Oznakowanie niebieskie	x	0,078	0,200	0,240	0,137
	y	0,171	0,255	0,210	0,038



Rys. 1. Współrzędne chromatyczności  $x, y$  dla barwy białej oznakowania



Rys.2. Współrzędne chromatyczności x,y dla barwy żółtej oznakowania



Rys. 3. Granice barw białej, żółtej, czerwonej, niebieskiej i zielonej oznakowania

Pomiar współczynnika luminancji  $\beta$  może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Qd, wg PN-EN 1436 lub wg POD-97.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd.

Wartość współczynnika Qd dla oznakowania nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy białej, co najmniej 130 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup> (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3.

Wartość współczynnika Qd powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy białej, co najmniej 100 mcd m-2 lx-1 (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2.

#### 6.3.1.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku RL, określany według PN-EN 1436 z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436.

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu, barwy białej, co najmniej 200 mcd m-2 lx-1, klasa R4.

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy białej, co najmniej 150 mcd m-2 lx-1, klasa R3.

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesięcy po wykonaniu, barwy białej, co najmniej 100 mcd m-2 lx-1, klasa R2.

#### 6.3.1.4. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

#### 6.3.1.5. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania cienkowarstwowego oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-97 powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania: co najmniej 6. Taka metoda oceny znajduje szczególnie zastosowanie do oceny przydatności materiałów do poziomego oznakowania dróg. Okres gwarancji dla oznakowania grubowarstwowego powinien wynosić 36 miesięcy.

#### 6.3.1.6. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97.

#### 6.3.1.7. Grubość oznakowania

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

- a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0,89 mm,
- b) oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 5 mm,
- c) punktowych elementów odblaskowych umieszczanych na części jezdni drogi, co najwyżej 15 mm, a w uzasadnionych przypadkach ustalonych w dokumentacji przetargowej, co najwyżej 25 mm.

Kontrola grubości oznakowania jest istotna w przypadku, gdy Wykonawca nie udziela gwarancji lub gdy nie są wykonywane pomiary kontrolne za pomocą aparatury lub poprzez ocenę wizualną.

#### 6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego i grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienkowarstwowego i grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, następujące badania:

##### a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby, wg POD-97,

##### b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z Dokumentacją przetargową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-97.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inspektor Nadzoru może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości,
- odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według PN-EN 1436 i metod określonych w Warunkach technicznych POD-97. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 2. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Tablica 2. Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparatami ręcznymi

Lp.	Długość odcinka, km	Częstotliwość pomiarów, co najmniej	Minimalna ilość pomiarów
1	od 0 do 3	od 0,1 do 0,5 km	3-6
2	od 3 – do 10	co 1 km	11
3	od 10 do 20	co 2 km	11
4	od 20 do 30	co 3 km	11
5	powyżej 30	co 4 km	> 11

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 – 4 punktach oznakowania odcinka.

#### 6.3.3. Badania wykonania oznakowania poziomego z zastosowaniem punktowych elementów odbłaskowych

Wykonawca wykonując oznakowanie z prefabrykowanych elementów odbłaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- sprawdzenie rodzaju stosowanych elementów mocujących, wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- temperatury powietrza,
- pomiaru czasu oddania do ruchu,
- wizualną ocenę liniowości i kierunkowości przyklejenia elementów,
- równomierności mocowania elementów na całej długości linii,
- zgodności wykonania oznakowania z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 r.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejonych elementów, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

#### 6.3.3. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowań

W tablicy 3 podano zbiorcze zestawienie dla materiałów. W tablicy 4 podano zbiorcze zestawienie dla oznakowań na drogach o prędkości  $\geq 100$  km/h lub o natężeniu ruchu  $> 2\,500$  pojazdów rzeczywistych na dobę na pas. W tablicy 5 podano zbiorcze zestawienie dla oznakowań na pozostałych drogach.

Tablica 3. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania rozpuszczalników organicznych rozpuszczalników aromatycznych benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	$\leq 25$ $\leq 8$ 0
2	Właściwości kulek szklanych współczynnik załamania światła zawartość kulek z defektami	- %	$\geq 1,5$ 20

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
3	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6

Tablica 4. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań na drogach o prędkości  $\geq 100$  km/h lub o natężeniu ruchu  $> 2$  500 pojazdów rzeczywistych na dobę na pas

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: - białej - żółtej tymczasowej	mcd m-2 lx-1 mcd m-2 lx-1	$\geq 250$ $\geq 150$	R4/5 R3
2	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania suchego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: - białej - żółtej	mcd m-2 lx-1 mcd m-2 lx-1	$\geq 200$ $\geq 100$	R4 R2
3	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania suchego od 7 miesięcy po wykonaniu barwy białej	mcd m-2 lx-1	$\geq 150$	R3
4	Współczynnik odbłasku RL dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	mcd m-2 lx-1	$\geq 35$	RW2
5	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - białej na nawierzchni betonowej - żółtej	- - -	$\geq 0,40$ $\geq 0,50$ $\geq 0,30$	B3 B4 B2
6	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - białej na nawierzchni betonowej - żółtej	- - -	$\geq 0,30$ $\geq 0,40$ $\geq 0,20$	B2 B3 B1
7	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - białej na nawierzchni betonowej - żółtej	mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup> mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup> mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>	$\geq 130$ $\geq 160$ $\geq 100$	Q3 Q4 Q2
8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - białej na nawierzchni betonowej - żółtej	mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup> mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup> mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>	$\geq 100$ $\geq 130$ $\geq 80$	Q2 Q3 Q1
9	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	$\geq 45$	S1
10	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	$\geq 6$	-
11	Czas schnięcia materiału na nawierzchni w dzień w nocy	h h	$\leq 1$ $\leq 2$	- -

Tablica 5. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań na pozostałych drogach nie wymienionych w tablicy 4

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: – białej, – żółtej tymczasowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 200$ $\geq 150$	R4 R3
2	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania eksploatowanego od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: – białej, – żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 150$ $\geq 100$	R3 R2
3	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania suchego od 7 miesięcy po wykonaniu barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 100$	R2
4	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 50$	RW3
5	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 35$	RW2
6	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – białej na nawierzchni betonowej – żółtej	- - -	$\geq 0,40$ $\geq 0,50$ $\geq 0,30$	B3 B4 B2
7	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej - żółtej	- -	$\geq 0,30$ $\geq 0,20$	B2 B1
8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – białej na nawierzchni betonowej – żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 130$ $\geq 160$ $\geq 100$	Q3 Q4 Q2
9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – białej na nawierzchni betonowej – żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 100$ $\geq 130$ $\geq 80$	Q2 Q3 Q1
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	$\geq 45$	S1
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	$\geq 6$	-
12	Czas schnięcia materiału na nawierzchni – w dzień – w nocy	h h	$\leq 1$ $\leq 2$	- -

#### 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

##### 6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, wykonanego zgodnie z Dokumentacją przetargową i Załącznikiem Nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach”, powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5$  mm
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni naniesionego oznakowania poziomego.

Jednostką obmiarową jest 1 szt. (sztuka) umieszczonych punktowych elementów odblaskowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego.

### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

### 8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone niniejszym STWIORB na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa 1 m<sup>2</sup> oznakowania poziomego obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie materiałów,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z Dokumentacją przetargową,

- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Cena jednostkowa 1 szt. punkowego elementu odblaskowego obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie materiałów,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie podłoża,
- wyznaczenie i wykonanie oznakowania z punktowych elementów odblaskowych,
- pomiary i badania,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 1.  | PN-C-81400       | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport  |
| 2.  | PN-O-79252       | Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe  |
| 3.  | PN-EN 1423       | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)                  |
| 3a. | PN-EN 1423/A1    | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1)       |
| 4.  | PN-EN 1436       | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg  |
| 4a. | PN-EN 1436/A1    | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1)  |
| 5.  | PN-EN 1463-1     | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu             |
| 5a. | PN-EN 1463-1/A1  | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu (Zmiana A1) |
| 6.  | PN-EN 1871       | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne  |
| 6a. | PN-EN 13036-4(U) | Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła            |
| 7   | PN-EN 12802      | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Laboratoryjne metody identyfikacyjne  |

### 10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

8. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
9. Prawo przewozowe (j. t. Dz.U. 2017 poz. 1983)

## D.08.00.00. ELEMENTY ULIC

### D.08.05.01. ŚCIEKI Z PREFABRYKOWANYCH ELEMENTÓW BETONOWYCH

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieku ulicznego z betonowej kostki brukowej w ramach zadania pn.: Modernizacja odcinków dróg wojewódzkich i obiektów mostowych. Modernizacja DW 965 na terenie miasta Bochnia.

##### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (STWIORB) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy w ramach ww. zadania inwestycyjnego.

##### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- ścieku z dwóch rzędów kostek brukowych betonowych 8 cm koloru szarego na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3 cm po zagęszczeniu i ławie betonowej.
- ścieku z czterech rzędów kostek brukowych betonowych 8 cm koloru szarego na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3 cm po zagęszczeniu i ławie betonowej.

##### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ściek – zagłębienie z umocnionym dnem, zbierające i odprowadzające wodę.

1.4.2. Ściek przykrawężnikowy – element konstrukcji jezdni, służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodnika do odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

1.4.3. Ściek międzyjezdniowy – element konstrukcji jezdni, służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni, na których zastosowano przeciwne spadki poprzeczne, np. w rejonie zatok, placów itp.

1.4.4. Betonowa kostka brukowa - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego.

1.4.5. Ściek uliczny z betonowej kostki brukowej – ściek przykrawężnikowy lub międzyjezdniowy wykonany z betonowej kostki brukowej. Liczba zastosowanych rzędów kostek związana jest z objętością spływu i warunkami konstrukcyjnymi ścieku (patrz zał. 3 i 4).

1.4.6. Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonym materiałem wypełniającym.

1.4.7. Szczelina dylatacyjna – spoina wykonywana zwykle co kilkadziesiąt metrów długości ścieku (nad szczelinami ławy betonowej lub jako przedłużenie szczelin nawierzchni betonowej), wypełniona drogowymi zalewami na gorąco lub na zimno, umożliwiająca odkształcenia temperaturowe ścieku.

1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIOR D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

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

##### 2.2. Materiały na podsypkę i do zapraw

Na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw należy stosować mieszankę cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 12522, cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

##### 2.3. Masa zalewowa

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 14188-1 [6].

##### 2.4. Prefabrykowane elementy ścieku

Wymaga się, aby prefabrykaty spełniały wymagania PN-EN 1339 [6] w zakresie:

- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających dla klasy 3- wartość średnia  $< 1,0 \text{ kg/m}^2$  przy czym żaden pojedynczy wynik  $> 1,5 \text{ kg/m}^2$ ,

- odporność na ścieranie dla klasy 3 – nie więcej niż 23 mm, nie więcej niż 20000 mm<sup>3</sup>/5000 mm<sup>2</sup> (pomiar wykonany wg zał. G normy na szerokiej tarczy ściernej, pomiar wykonany wg zał. H normy na tarczy Böhme),
- wytrzymałość na zginanie dla klasy 2 – nie mniej niż 4,0 MPa dla każdego pojedynczego wyniku (pomiar wykonany wg zał. F w/w normy),
- nasiąkliwość – nie więcej niż 6% (pomiar wykonany wg zał. E w/w normy).

Do wykonania prefabrykatów należy stosować beton wg PN-EN 206 [3] klasy C 25/30.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Wymiary prefabrykatów powinny być zgodne z dokumentacją przetargową.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

- na długości:  $\pm 10$  mm,
- na wysokości i szerokości:  $\pm 3$  mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

## 2.5. Betonowa kostka brukowa

### 2.5.1. Rodzaj betonowej kostki brukowej

Należy stosować kostkę o wysokości 8 cm i parametrach podanych w STWIORB D-05.03.23a. Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej dla dróg i ulic oraz placów i chodników.

### 2.5.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania stawiane kostka betonowym powinny być zgodne z pkt. 2. D-05.03.23a. Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej dla dróg i ulic oraz placów i chodników.

### 2.5.3. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

## 2.6. Beton na ławę

Do wykonania ław pod ściek należy stosować beton klasy min. C12/15 według PN-EN 206-1 [3].

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- betoniarki do wytwarzania betonu, zapraw i podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratory do betonu,
- zagęszczarki wibracyjne płytowe zwykłe oraz z wykładziną elastomerową do zagęszczania powierzchni ścieku z betonowych kostek brukowych,
- ubijaki ręczne,
- sprzęt do wypełniania szczelin dylatacyjnych,
- sprzęt drobny.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji przetargowej, STWIORB, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

Elementy prefabrykowane mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Elementy prefabrykowane powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

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

Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania.

Zalewę lub masy uszczelniające do szczelin dylatacyjnych można przewozić dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych pojemnikach lub opakowaniach, chroniących je przed zanieczyszczeniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć oś ścieku zgodnie z Dokumentacją przetargową.

### 5.3. Wykonanie wykopu pod ławę

Wykop pod ławę powinien odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji przetargowej, STWIORB lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody,
- zgromadzić wszystkie materiały potrzebne do rozpoczęcia robót.

### 5.4. Wykonanie ławy

Ławy żwirowe o wysokości 10 cm wykonuje się jednowarstwowo przez zasypanie koryta żwirem i zagęszczenie go polewając wodą. Ławę betonową należy wykonać w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównany warstwami. Beton powinien odpowiadać wymaganiom określonym w punkcie 2.5. Co 50 m należy stosować w ławie szczeliny dylatacyjne, wypełnione zalewami określonymi w punkcie 2.3.

### 5.5. Wykonanie ścieku z prefabrykatów betonowych

Ustawienie ścieku z prefabrykatów betonowych – typ trójkątny powinno być wykonane na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o grubości 3 cm i ławie betonowej C12/15.

Ustawienie ścieku z prefabrykatów betonowych – typ muldowy powinno być wykonane na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o grubości 3 cm i ławie z pospółki o grubości 10 cm.

Spoiny elementów prefabrykowanych nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny prefabrykatów układanych na ławie betonowej należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1: 2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą.

### 5.6. Wykonanie ścieku z kostek betonowych

Ustawienie ścieku z dwóch rzędów kostek brukowych betonowych na wcześniej wykonanej pod krawężnik ławie betonowej powinno być wykonane na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 cm po zagęszczeniu. Ustawianie kostek powinno być zgodne z projektowaną niweletą dna ścieku.

Spoiny kostek nie powinny przekraczać szerokości 0,5 cm.

Spoiny kostek układanych na ławie betonowej należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą.

### 5.7. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z STWIORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

odtworzenie elementów czasowo usuniętych,  
roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Przy wykonywaniu ławy, badaniu podlegają:

- linia ławy w planie, która może się różnić od projektowanego kierunku o  $\pm 2$  cm na każde 100 m ławy,
- niweleta górnej powierzchni ławy, która może się różnić od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy,
- wymiary i równość ławy, sprawdzane w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:
  - wysokości (grubości) ławy  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - szerokości górnej powierzchni ławy  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,
  - równości górnej powierzchni ławy 1 cm prześwitu pomiędzy powierzchnią ławy a przyłożoną czterometrową łątą.

Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają:

- niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100 m wykonanego ścieku,
- równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łątą czterometrową,
- wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdych 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- grubość podsypki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o  $\pm 1$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego ścieku.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

wykop pod ławę,  
wykonana ława,  
wykonane podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8.2 STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWIORB.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m ścieku z elementów prefabrykowanych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie materiałów,
- wykonanie podsypki,

- ułożenie ścieku z wypełnieniem spoin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

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

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIORB obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 197-1 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
2. PN-EN 14188-1 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe. Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
3. PN-EN 206-1 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
4. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
5. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej procesów produkcji betonu.
6. PN-EN 1340 Krawężniki betonowe Wymagania i metody badań.
7. PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
8. PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy

### 10.2. Inne dokumenty

9. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

Inne wymagania:

Zamawiający na podstawie art. 95 ust. 1 ustawy Prawo Zamówień Publicznych (PZP) wymaga zatrudnienia przez Wykonawcę lub Podwykonawcę na podstawie umowy o pracę osób wykonujących czynności w zakresie realizacji zamówienia, jeżeli wykonanie tych czynności polega na wykonywaniu pracy w sposób określony w art. 22 § 1 ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy.

Wymaganie powyższe dotyczy pracowników wykonujących czynności w zakresie realizacji zamówienia: bezpośrednie wykonanie usługi (Specyfikacje Techniczne) - wszyscy pracownicy fizyczni wykonujący usługi objęte niniejszym zamówieniem.

Szczegółowy sposób dokumentowania osób, o których mowa w art. 95 ust. 1 ustawy PZP, uprawnienia Zamawiającego w zakresie kontroli spełniania przez Wykonawcę wymagań, o których mowa w art. 29 ust. 3a ustawy PZP, oraz sankcji z tytułu niespełnienia tych wymagań, rodzaju czynności niezbędnych do realizacji zamówienia, których dotyczą wymagania zatrudnienia na podstawie umowy o pracę przez Wykonawcę lub Podwykonawcę osób wykonujących czynności w trakcie realizacji zamówienia, zawarte są we wzorze umowy.