

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA** **WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**Przebudowa drogi wewnętrznej gminnej dz. ewid. 1117 obręb Książnice, dz. ewid. 1897  
obręb Podleszany na odcinku 1,2km /Podleszany-Wólka Książnicka/**

INWESTOR:

Gmina Mielec  
39-300 Mielec  
ul. Głowackiego 5

*Nazwa i kody Wspólnego Słownika Zamówień:*

<b>45 00 00 00</b>	<b>Roboty budowlane.</b>
<b>45 10 00 00</b>	<b>Przygotowanie terenu pod budowę.</b>
<b>45 20 00 00</b>	<b>Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inż. lądowej i wodnej.</b>
<b>45 22 00 00</b>	<b>Roboty inżynieryjne i budowlane</b>
<b>45 23 00 00</b>	<b>Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu</b>

**DATA OPRACOWANIA: Luty 2026r.**

## **D.00.00.00**

### **WYMAGANIA OGÓLNE**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót na drogach

##### **1.3. Określenia podstawowe**

Grupa robot: 451-Przygotowanie terenu pod budowę;

452- Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej; 453-Roboty w zakresie instalacji budowlanych.

Klasa robot: wg poszczególnych rozdziałów STWiORB

Kategoria robot: wg poszczególnych rozdziałów STWiORB

**Budowa** - przez budowę należy rozumieć wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.

**Przebudowa** - przez przebudowę należy rozumieć wykonywanie robót budowlanych, w wyniku których następuje zmiana parametrów użytkowych lub technicznych istniejącego obiektu budowlanego z wyjątkiem charakterystycznych parametrów, jak: kubatura, powierzchnia zabudowy, wysokość, długość, szerokość bądź liczba kondygnacji. W przypadku dróg są dopuszczalne zmiany charakterystycznych parametrów w zakresie nie wymagającym zmiany pasa istniejącej drogi powiatowej.

**Remont** - przez remont należy rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji, przy czym dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyto w stanie pierwotnym.

**Budowla** - przez budowlę należy rozumieć każdy obiekt budowlany niebędący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: lotniska, drogi, linie kolejowe, mosty, wiadukty, estakady, tunele, przepusty, sieci techniczne, wolno stojące maszty antenowe, wolno stojące trwale związane z gruntem urządzenia reklamowe, budowle ziemne, obronne, hydrotechniczne, zbiorniki, wolno stojące instalacje przemysłowe lub urządzenia techniczne, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, stacje uzdatniania wody, konstrukcje oporowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, sieci uzbrojenia terenu, budowle sportowe, cmentarze, pomniki, a także części budowlane urządzeń technicznych (kotłów, pieców przemysłowych, elektrowni wiatrowych i innych urządzeń) oraz fundamenty pod maszyny i urządzenia jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową.

**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).

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

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

**Dziennik budowy** - zeszyt z ponumerowanymi stronami, 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 Inżynierem, Wykonawcą i projektantem.

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

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

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

**Korona drogi** -jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postępu i pasami dzielącymi jezdnie. **Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

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

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

**Książka obmiarów** - akceptowany przez Inspektora Nadzoru 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 Inżyniera.

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

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

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

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

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

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

d) Podbudowa - 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.

e) Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej,

i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**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.

#### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

##### 1.4.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy teren budowy, dziennik budowy oraz dokumentację projektową i STWiORB.

##### 1.4.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

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

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Dane określone w dokumentacji projektowej i 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 zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji

##### 1.4.3. 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,
- podjąć wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.
- Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - uszkodzaniem drzew
  - zanieczyszczeniem gleby leśnej olejami /z pracującego sprzętu/
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru.

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

#### 1.4.4 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej szczególnie w okresie suszy. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### 1.4.5. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

#### 1.4.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca zapewni wykonanie robót zgodnie z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy.

#### 1.4.7. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia robót do daty ostatecznego odbioru robót i przekazania drogi Zamawiającemu.

### 1.5. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Źródła uzyskania materiałów

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zakupu materiałów oraz świadectwa jakości, lub inny dokument stwierdzający przydatność tych materiałów. Dotyczy to szczególnie materiałów nawierzchniowych. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania specyfikacji w czasie postępu robót

### 2.2. Stosowanie wyrobów budowlanych

Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92 poz. 881 z 2004r. z późniejszymi zmianami) wyrób budowlany nadaje się do stosowania jeżeli jest:

- f) oznakowany CE, co oznacza że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną lub europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi; albo
- g) umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej; albo
- h) oznakowany znakiem budowlanym.

Oznakowanie CE wyrobu budowlanego wprowadzonego do obrotu na podstawie niniejszej ustawy, do którego mają zastosowanie przepisy wydane na podstawie ustawy z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. nr 166, poz. 1360; z 2003r.; Dz.U. nr 80 poz. 718; Nr 130 poz. 1188; Nr 170 poz. 1652 i Nr 229 poz. 2275 oraz z 2004 r. Nr 70 poz. 631) przewidujące takie oznakowanie, wskazuje, że wyrób budowlany spełnia wymagania zasadnicze, określone w tych przepisach.

Oznakowanie wyrobu budowlanego znakiem budowlanym jest dopuszczalne z zastrzeżeniem ust. 2-4, jeżeli producent, mający siedzibę na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, dokonał oceny zgodności i wydał, na swoją

wyłączną odpowiedzialność, krajową deklarację zgodności z Polską Normą wyrobu lub aprobatą techniczną. Ocena zgodności obejmuje właściwości użytkowe wyrobu budowlanego, odpowiednio do jego przeznaczenia, mające wpływ na spełnienie przez obiekt wymagań podstawowych.

Aprobata techniczna udziela się dla wyrobu budowlanego, dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy wyrobu, albo wyrobu budowlanego, którego właściwości użytkowe, odnoszące się do wymagań podstawowych, różnią się istotnie od właściwości określonej w Polskiej Normie wyrobu, objętego mandatem udzielonym przez Komisję europejską na opracowanie norm zharmonizowanych lub wytycznych do europejskich aprobat technicznych.

Dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane wg indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami.

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

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót oraz środowisko. Sprzęt winien być sprawny technicznie bez nieszczelności szczególnie w układach paliwowych, olejowych i wydechowych. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową

### **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz wymaganiami STWiORB. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej. Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. 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 będzie przeprowadzać pomiary robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i STWiORB. Wykonawca dostarczy

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

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

Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

#### **6.2. Dokumenty budowy**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy spoczywa na Wykonawcy. Dziennik budowy zostanie wydany przez Zamawiającego.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu

bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera.
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót: zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych - obmiary podstawowych parametrów technicznych z załączonymi wynikami pomiarów kontrolnych i końcowych
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca przyjmuje do wykonania podpisem lub podpisuje z zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się.

Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

Pozostałe dokumenty budowy

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

- a) protokół przekazania terenu budowy,
- protokół odbioru robót,
- b) protokół obmiaru robót.

Przechowywanie

dokumentów budowy

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań będą przechowywane przez Wykonawcę.

Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### 6.3. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować uwzględniający wszystkie asortymenty robót i przedstawić do akceptacji Inżyniera program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z umową, dokumentacją projektową, STWiORB, programem robót oraz odpowiednimi przepisami prawa.

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 Inżynierowi;
- rzeczowy harmonogram badań, który będzie zawierał minimalną ilość badań wynikającą z STWiORB i obmiarów zawartych w dokumentacji technicznej. Inżynier/Inspektor Nadzoru zatwierdza rzeczowy harmonogram badań i po potwierdzeniu zgodności z przedmiotową STWiORB, określa 10 % badań dla każdego asortymentu do wykonania przez Laboratorium Zamawiającego. Rzeczywista ilość badań



będzie zależała od zmienności materiałów i organizacji robót na budowie.

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.

## **7.OBMIAR ROBÓT**

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

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w Kosztorysie Ofertowym.

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

Wyniki obmiaru będą po akceptacji Inspektora Nadzoru. załączone do dziennika budowy.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w STWiORB nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy.

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

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

Jeśli STWiORB 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 rozliczone według dowodów wydania materiałów.

### **7.3.Czas przeprowadzenia obmiaru**

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

## **8.ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

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

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

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

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

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

Odbioru robót dokonuje Komisja ustalona przez Zamawiającego.

### **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier. Jeśli takowy przewiduje umowa.

#### 8.4 Odbiór ostateczny robót

##### 8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

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

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

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

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

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

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

##### 8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót są:

protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego, wyniki przeprowadzonych obmiarów,

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

dokumentację powykonawczą, oraz wszystkie dokumenty pozwalające na ocenę prawidłowości wykonania przedmiotu odbioru, a w szczególności Dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych, recepty, badania wymagane wg STWiOR, świadectwa jakości, certyfikaty oraz świadectwa wykonanych prób i atesty, wszelkie certyfikaty na zastosowane materiały i urządzenia i inne wymagane przez obowiązujące prawo dokumenty, dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy, geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.

#### 8.5. Odbiór pogwarancyjny

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

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

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ustalenia ogólne

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

Ceny jednostkowe pozycji będą uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w pkt 9 niniejszej SST, wymogi specyfikacji szczegółowych i w Dokumentacji Projektowej. Ponadto ceny uwzględniać będą wszelkie inne koszty wynikające z wymogów wyspecyfikowanych w niniejszej Specyfikacji, uwarunkowań aktualnych przepisów prawnych oraz zasad sztuki budowlanej.

Ceny jednostkowe obejmować będą wszystkie roboty wynikające z dokumentacji, wyspecyfikowane w przedmiarach i będzie obejmować w szczególności:

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

Koszt wybudowania objazdów – jeżeli zaistnieje taka konieczność

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

-opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi Nadzoru 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.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

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

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

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

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 marca 2006r. w sprawie szczegółowych zasad zabezpieczenia przeciwpożarowego lasów, Dz. U. nr 58, poz. 405.

## **D-01.01.01. ODTWORZENIE TRASY W TERENIE.**

### **1. Wstęp.**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonywania i odbioru robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy i punktów wysokościowych drogi oraz inwentaryzacji powykonawczej

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót mających na celu odtworzenie (wyznaczenie) w terenie przebiegu trasy drogi oraz położenia obiektów inżynierskich zgodnie z dokumentacją projektową oraz wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej zadania.

##### **1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych.**

W zakresie robót pomiarowych wchodzi:

- a/ sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych oraz uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami wg. potrzeb.
- b/ wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów.
- c/ wykonywanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót zgodnie z dokumentacją projektową.
- d/ zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.
- e/ pomiar geodezyjny i dokumentacja kartograficzna do inwentaryzacji powykonawczej przebudowanej drogi

#### **1.4. Określenia 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.** Inwentaryzacja powykonawcza – pomiar powykonawczy wybudowanej drogi i sporządzenie związanej z nim dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

**1.4.7. Pozostałe określenia** – zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00.

### **2. Materiały.**

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

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o dł. około 0,3 m

### **3. Sprzęt.**

Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych należy wykonywać przy użyciu zalegalizowanego sprzętu geodezyjnego, przyrządów mierniczych, sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiarów.

### **4. Transport.**

Nie występuje.

### **5. Wykonywanie robót.**

#### **5.1. Ustalenia ogólne.**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUG i K (1-7).

Zamawiający zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne osi trasy oraz punkty wysokościowe (repery robocze) i dostarczyć Wykonawcy szkic wytyczenia trasy, wykaz punktów wysokościowych oraz wszelkie inne dane, niezbędne do zidentyfikowania tych punktów w terenie.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót, z dokumentacją projektową, STWiORB oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o jakichkolwiek błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy, reperów roboczych.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu a w przypadku różnic powiadomić o tym Inspektora Nadzoru.

Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych akceptowane przez Inspektora Nadzoru, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego.

Zaniechanie powiadomienia Inspektora Nadzoru oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążają Wykonawcę.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

#### **5.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych.**

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym i 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 takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubszych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie.

Rzędne reperów roboczych należy określić z dokładnością do 0,4 cm 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. Wyznaczenie 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 powinno 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 sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

## **5.4 Pomiar powykonawczy przebudowanej drogi**

### **5.4.1. Zebranie materiałów i informacji**

Wykonawca powinien zapoznać się z zakresem opracowania i uzyskać od Zamawiającego instrukcje dotyczące ewentualnych etapów wykonywania pomiarów powykonawczych.

Pomiary powykonawcze powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodków dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej) oraz o mapie zasadniczej i katastralnej.

W przypadku stwierdzenia, że w trakcie realizacji obiektu nie została wykonana bieżąca inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu, należy powiadomić o tym Zamawiającego.

Przy analizie zebranych materiałów i informacji należy ustalić:

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

### **5.4.2. Prace pomiarowe i kameralne**

W pierwszej fazie prac należy wykonać: ogólne rozeznanie w terenie, odszukanie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej z ustaleniem stanu technicznego tych punktów oraz aktualizacją opisów topograficznych, zbadanie wizur pomiędzy punktami i ewentualne ich oczyszczenie, wstępne rozeznanie odnośnie konieczności uzupełnienia lub zaprojektowania osnowy poziomej III klasy oraz osnowy pomiarowej.

Następnie należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę, a następnie wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G-4 [8] GUGiK, mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej oraz treść dodatkową obejmującą: granice ustalone według stanu prawnego, kilometrów dróg, znaki drogowe, punkty referencyjne, obiekty mostowe z rzędnymi wlotu i wylotu, światłem i skrajnią, wszystkie drzewa w pasie drogowym, zabytki i pomniki przyrody, wszystkie ogrodzenia z furtkami i bramami oraz z podziałem na trwałe i nietrwałe, rowy, studnie z ich średnicami, przekroje poprzeczne dróg co 20÷50 m oraz inne elementy według wymagań Zamawiającego.

Prace obliczeniowe należy wykonać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę katastralną należy wykonać metodą klasyczną (kartowaniem i kreśleniem ręcznym) lub przy pomocy plotera.

Wtórnik mapy zasadniczej dla Zamawiającego należy uzupełnić o elementy wymienione w drugim akapicie niniejszego punktu, tą samą techniką z jaką została wykonana mapa (numeryczną względnie analogową).

Dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji 0-3 [4], z podziałem na: akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy, dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego i dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej. Sposób skompletowania i formę dokumentacji dla ośrodka dokumentacji należy uzgodnić z ośrodkiem oraz ustalić czy tę dokumentację należy okazać Zamawiającemu do wglądu.

## **6. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie jest 1 kilometr trasy drogowej, a w przypadku robót mostowych w jednostkach określonych w dokumentacji projektowej. Przy pomiarach powykonawczych wybudowanej drogi przyjmuje się jednostki: km (kilometr) i ha (hektar).

## **7. Odbiór robót.**

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

## **9. Podstawa płatności.**

Płatność za 1 kilometr należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- sprawdzenie wyznaczenia 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,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- prace pomiarowe i kameralne przy pomiarze powykonawczym wybudowanej drogi według wymagań dokumentacji technicznej,
- koszty ośrodków geodezyjnych.

## **10. Przepisy związane.**

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma GUGiK, 1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna. GUGiK, 1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe. GUGiK, 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.
8. Dz. U. Nr 240 poz 2027 z 2005r. „Prawo geodezyjne i kartograficzne”

## **D-04.01.01**

### **PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA.**

#### **1. Wstęp.**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem profilowaniem i zagęszczeniem podłoża

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu z zagęszczenia i profilowania podłoża pod warstwy konstrukcyjne jezdni, chodników i zjazdów.

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### **2. Materiały.**

Nie występują.

#### **3. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00.

Do wykonania koryta należy stosować:

- sprzęt mechaniczny dostosowany do szerokości profilowanego koryta (równiarki samojezdne, spycharki uniwersalne, koparki).
- drobny sprzęt ręczny do profilowania ręcznego, w miejscach gdzie inny sprzęt nie może mieć zastosowania.
- walce statyczne dostosowane do wielkości zagęszczonej powierzchni oraz ubijaki mechaniczne i zagęszczarki spalinowe do zastosowania w miejscach trudno dostępnych dla innego sprzętu.
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót lub nie będące w dobrym stanie technicznym, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Rodzaj, typ i ilość sprzętu powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru

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

Jeżeli grunt uzyskany przy wykonywaniu koryta przeznaczony jest na odkład, to może być on wywożony dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru

#### **5. Wykonanie robót.**

##### **5.1. Zasady ogólne wykonywania robót.**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-00.00.00.



Wykonawca może przystąpić do wykonania koryta dopiero po zakończeniu i odebraniu przez Inspektora Nadzoru robót przygotowawczych oraz wszystkich robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym a zarazem bezpośrednio przed rozpoczęciem wykonania warstw nawierzchni.

Po wykonaniu korycia oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany inny niż ruch bezpośrednio związany z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem oraz profilowaniem i zagęszczeniem koryta.

## 5.2. Wyznaczenie koryta.

Wytyczenie koryta powinno być zgodne z dokumentacją projektową i tolerancjami określonymi w niniejszej STWiORB.

Profil koryta powinien być wyznaczony za pomocą palików i szpilek odpowiednio zamocowanych i utrzymywanych w czasie robót.

Rozmieszczenie palików, ustawionych w rzędach równoległych do osi drogi, powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

## 5.3. Wykonanie koryta.

Rodzaj sprzętu należy dostosować do rodzaju gruntu w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia. W przypadku gruntów spoistych należy stosować spycharki uniwersalne oraz cięższe typy równiarek.

Ręczne wykonanie koryta należy stosować w przypadku gdy np. zbyt mała szerokość koryta nie pozwala na zastosowanie maszyn lub zakres robót jest mały - za zgodą Inspektora Nadzoru

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zagospodarowany zgodnie z zaleceniami Inspektora Nadzoru.

## 5.4. Profilowanie podłoża.

Przed przystąpieniem do profilowania, podłoże powinno być oczyszczone ze wszystkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu zawilgoceniu.

Następnie należy profilować podłoże do spadków poprzecznych i podłużnych zgodnie z dokumentacją projektową.

Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe od projektowanych.

Przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża należy jego powierzchnię dogęścić 3 - 4 przejściami średniego walca stalowego lub gładkiego lub inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Do mechanicznego profilowania podłoża należy używać sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru

## 5.5. Zagęszczanie podłoża.

Bezpośrednio po profilowaniu należy podłoże zagaęścić walcami gładkimi stalowymi lub ubijakami mechanicznymi w miejscach dla innego sprzętu trudno dostępnych, lub innym sprzętem zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować poprzez badanie wskaźników zagęszczenia zgodnie z BN-77/8931-12. Minimalne wartości wskaźników zagęszczenia podano w Tablicy 1.

Wilgotność gruntu podczas zagęszczania nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż -20 %, +10 %.

Tablica 1.

Minimalne wartości wskaźników zagęszczenia podłoża [ Is ].

Strefa korpusu	Minimalna wartość Is dla dróg:		
	dla dróg ekspresowych	o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim $\geq$ KR 3	o ruchu mniejszym od ciężkiego <KR 3
górną warstwę o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00

na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni terenu lub robót ziemnych	1,00	1,00	0,97
---	------	------	------

W przypadku, gdy materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia za pomocą oznaczenia wskaźników zagęszczenia [Is], kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża wg. PN-S-02205 oraz obliczyć wskaźnik odkształcenia  $I_o$  ze wzoru: Powinien być spełniony warunek:

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

w którym:  $E_1$  – pierwotny moduł odkształcenia oznaczony w pierwszym obciążeniu badanego podłoża w korycie

$E_2$  – wtórny moduł odkształcenia oznaczony w powtórnym obciążeniu badanego podłoża w korycie.

Ocena zagęszczenia:

Wskaźnik odkształcenia  $I_o$  nie powinien być większy niż:

a) dla żwirów, pospółek i piasków

- przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,00$  - 2,2

- przy wymaganej wartości  $I_s < 1,00$  - 2,5

b) dla gruntów drobnopziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylistych, glin zwięzłych, ilów) - 2,0

c) dla gruntów różnypziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0

d) dla narzutów kamiennych, rumoszy – 4,0

Jeżeli wartości wskaźnika  $I_s$  lub  $I_o$  nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości  $I_s$  lub  $I_o$ . Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektora Nadzoru.

#### Ocena nośności podłoża w korycie.

Oceny nośności podłoża w korycie dokonuje się na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  za pomocą obniżenia statycznego płytą o średnicy 300 mm wg. PN-S-02205.

Minimalne wartości wtórnych modułów odkształcenia podaje Tablica 2.

**Tablica 2.**

**Minimalne wartości wtórnych modułów odkształcenia  $E_2$  na poziomie spodu górnych warstw konstrukcji nawierzchni, w MPa.**

Minimalny moduł wtórny $E_2$ , MPa		
dla dróg o ruchu b. ciężkim KR5-KR7	dla dróg o ruchu ciężkim KR3-KR4 (poszerzenie jezdni)	dla dróg o ruchu KR1 – KR2 (zjazdy, chodnik, ścieżka rower.)
120	100	80

#### 5.6. Utrzymanie koryta.

Podłoże po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymane w dobrym stanie do czasu rozpoczęcia wykonywania podbudowy.

#### 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.

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania i pomiary kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą spełnienie wymagań dotyczących jakości robót lecz nie rzadziej niż podaje niniejsza STWiORB.

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych należy wpisywać do:

- dziennika laboratoryjnego Wykonawcy
- Dziennika Budowy
- protokołów odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu

## 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 podłoża w korycie podaje tablica 3.

Tablica 3.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów koryta

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość koryta	co 50 m
2.	Równość podłużna	co 50 m
3.	Równość poprzeczna	co 50 m
4.	Spadki poprzeczne	co 50 m na odcinkach prostych i co najmniej w 5 miejscach na odcinkach łukowatych
5.	Rzędne wysokościowe	na wszystkich hektometrach oraz na łukach pionowych
6.	Zagęszczenie a) oznaczone za pomocą wskaźnika zagęszczenia b) oznaczone metodą obciążeń płytowych	1 badanie na 1000 m <sup>2</sup> 1 badanie na 5000 m <sup>2</sup>
7.	Wilgotność gruntu w podłożu	1 raz na każdej dziennej działce roboczej

### 6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża).

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż 5cm.

### 6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża).

Równość podłoża w profilu podłużnym i poprzecznym.  
Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4 metrową łata, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4].

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### **6.2.4. Spadki poprzeczne.**

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

#### **6.2.5. Rzędne wysokościowe.**

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

#### **6.2.6. Zagęszczenie i nośność.**

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg PN-S-02205 nie powinien być mniejszy od podanego w Tabelicy 1.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia,  $[I_o]$  określonych zgodnie z normą PN-S-02205, nie powinien być większy od wartości podanych w pkt. 5.5.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17 [2].

Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20 % do +10 %. Wilgotność zagęszczonego gruntu w podłożu należy badać co najmniej 1 raz na każdej dziennej działce roboczej.

Nośność: wtórny moduł odkształcenia  $E_2$  nie powinien być mniejszy od wartości podanych w Tabelicy 2.

Badania zagęszczenia i nośności należy wykonywać z częstotliwością podaną w Tabelicy 3.

### **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> koryta po wyprofilowaniu i zagęszczeniu zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie.

### **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru podano w STWiORB D-00.00.00.

Odbiór wyprofilowanego i zagęszczonego koryta dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu robót.

Wykonawca zgłasza Inspektorowi Nadzoru do odbioru wykonane roboty a do odbioru przedstawia zestawienia wszystkich wyników badań i pomiarów z bieżącej kontroli robót.

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie wyników badań i pomiarów Wykonawcy oraz na podstawie badań i pomiarów własnych i laboratorium Zamawiającego oraz na podstawie oceny wizualnej.

W czasie odbioru Inspektor Nadzoru może polecić wykonanie dodatkowych badań, gdy zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z wymaganiami STWiORB (koszty tych badań ponosi Wykonawca) lub gdy istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy (koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w razie stwierdzenia usterek). Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg. STWiORB, dały pozytywne wyniki.

### **9. Podstawa płatności.**

Płatność za metr kwadratowy wykonanego koryta należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, na podstawie badań laboratoryjnych i pomiarów kontrolnych.

Cena wykonania robót 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.**

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 1. | PN-B-04481  | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.   |
| 2. | PN-B-02480  | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.  |
| 3. | PN-S-02205  | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| 4. | PN-EN 13036-6   | Właściwości nawierzchni drogowych i lotniskowych. Metody badań. Część :<br>Pomiary poprzecznych i podłużnych profili w zakresie fali równości i mega<br>tekstury. |
| 5. | BN-77/8931-12   | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.   |
| 6. | BN-68/8931-04   | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką   |
| 7. | Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998. |   |

**D-04.04.02.**  
**PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO**  
**MECHANICZNIE (MIESZANKI NIEZWIĄZANE)**

**1. Wstęp.**

**1.1. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

**1.2. Zakres stosowania STWiORB.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB.**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu podbudowy kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie i obejmują:

- oznakowanie robót
- roboty przygotowawcze i prace pomiarowe
- sprawdzenie i przygotowanie podłoża
- zakup materiałów
- wytworzenie mieszanki zgodnie z recepturą i dostarczenie jej na miejsce wbudowania
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki
- przeprowadzenie badań i pomiarów wyszczególnionych w STWiORB
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

**1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1. Stabilizacja mechaniczna** - proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.

**1.4.2. Pozostałe określenia** są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

**1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania podano w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

**2. Materiały.**

**2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.**

Warunki ogólne pozyskania i składowania materiałów oraz ich stosowania podano w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

**2.2. Kruszywo.**

Do wykonania podbudowy należy stosować kruszywo łamane.

Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

**2.2.1. Właściwości kruszywa.**

Każde z kruszyw oraz mieszanka mineralna z nich złożona przeznaczona do stabilizacji mechanicznej, powinny spełniać wymagania określone w Tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania dla kruszywa do mieszanek niezwiązanych**

Lp	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych (kategorie według PN-EN 13242)					
		warstwa mrozoochronna	podbudowa pomocnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem	podbudowa zasadnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem		nawierzchnia z mieszanki niezwiązanej obciążonej ruchem	
		KR1☹KR7	KR3☹KR4	KR5☹KR7 7	KR1☹KR2 2	KR3☹KR7	KR1☹KR2
1.	Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 56; 63 i 90					
		Wszystkie wymiary kruszywa są dozwolone					
2.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż (badanie na mokro)	G <sub>C</sub> 80-20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75	G <sub>C</sub> 80-20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75	G <sub>C</sub> 80-20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75	G <sub>C</sub> 80-20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75	G <sub>C</sub> 80-20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75	G <sub>C</sub> 80-20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75
3.	Kategorie ogólnych granic i tolerancji uziarnienia kruszyw, nie niższa niż: a) kruszywo grube o D <sub>≥</sub> 2d przy: D/d < 4	GT <sub>NR</sub>	GT <sub>NR</sub> ,	GT <sub>NR</sub>	GT <sub>C</sub> 20/15	GT <sub>C</sub> 20/15	GT <sub>C</sub> 20/15
	D/d ≥ 4	GT <sub>NR</sub>	GT <sub>NR</sub> ,	GT <sub>NR</sub>	GT <sub>C</sub> 20/17, 5	GT <sub>C</sub> 20/17,5	GT <sub>C</sub> 20/17,5
	b) kruszywo drobne i kruszywo o ciągłym uziarnieniu, kategoria nie niższa niż:	GT <sub>F</sub> NR GT <sub>A</sub> NR	GT <sub>F</sub> NR GT <sub>A</sub> NR	GT <sub>F</sub> 10 GT <sub>A</sub> 20	GT <sub>F</sub> 20 GT <sub>A</sub> 20	GT <sub>F</sub> 10 GT <sub>A</sub> 20	GT <sub>F</sub> 20 GT <sub>A</sub> 20
4.	Kształt kruszywa grubego lub kruszywa grubego (≥4mm)	FI <sub>NR</sub>	FI <sub>NR</sub>	FI <sub>NR</sub>	FI <sub>50</sub>	FI <sub>50</sub>	FI <sub>50</sub>

	wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-3 <sup>a)</sup> a) wskaźnik płaskości, kategoria nie wyższa niż						
	lub b) wskaźnik kształtu wg PN-EN 933-4 <sup>a)</sup> , kategoria nie wyższa niż	SI <sub>NR</sub>	SI <sub>NR</sub>	SI <sub>NR</sub>	SI <sub>55</sub>	SI <sub>55</sub>	SI <sub>55</sub>
5.	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym lub w kruszywie grubym (≥4mm) wydzielonym z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	C <sub>NR</sub>	C <sub>NR/70</sub>	C <sub>NR/50</sub>	C <sub>NR/70</sub>	C <sub>50/30</sub>	C <sub>NR</sub>
6.	Zawartość pyłów <sup>b)</sup> w kruszywie wg PN-EN 933-1	f <sub>Deklarowana</sub>	f <sub>Deklarowana</sub>		f <sub>Deklarowana</sub>		f <sub>Deklarowana</sub>
7.	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego lub kruszywa grubego wydzielonego	LA <sub>NR</sub>	LA <sub>50</sub>	LA <sub>50</sub>	LA <sub>50</sub>	LA <sub>40</sub>	LA <sub>40</sub>



	z kruszywa o ciągłym uziarnieniu (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż						
8.	Odporność na ścieranie kruszywa grubego lub kruszywa grubego wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	M <sub>DE</sub> NR	M <sub>DE</sub> 35	M <sub>DE</sub> 35	M <sub>DE</sub> 35	M <sub>DE</sub> 35	M <sub>DE</sub> NR
9.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	Deklarowana		Deklarowana		Deklarowana
10.	Nasiąkliwość <sup>c)</sup> wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9, kategoria nie wyższa niż	WA <sub>242</sub>	WA <sub>242</sub>		WA <sub>242</sub>		WA <sub>242</sub>
11.	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS <sub>NR</sub>	AS <sub>NR</sub>	AS <sub>NR</sub>	AS <sub>NR</sub>	AS <sub>NR</sub>	AS <sub>NR</sub>
12.	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S <sub>NR</sub>	S <sub>NR</sub>	S <sub>NR</sub>	S <sub>NR</sub>	S <sub>NR</sub>	S <sub>NR</sub>
13.	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1. p. 19.3, kategoria nie wyższa niż:	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>

14.	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.1	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu
15.	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.2	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu
16.	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów					
17.	Zanieczyszczenia (dot. kruszyw naturalnych)	Brak ciał obcych takich, jak: drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy (dotyczy kruszyw naturalnych)					
18.	Zawartość składników kruszyw grubych z recyklingu, oznaczona wg PN-EN 933-11, wymagane kategorie nie wyższe niż:	<b>Rc</b> Deklarowana <b>Rcug</b> Deklarowana <b>Rb</b> Deklarowana <b>Ra</b> Deklarowana <b>Rg</b> Deklarowana  X <sub>1-</sub>  FL <sub>10-</sub>	<b>Rc</b> Deklarowana <b>Rcug</b> Deklarowana <b>Rb</b> Deklarowana <b>Ra</b> Deklarowana <b>Rg</b> Deklarowana  X <sub>1-</sub>  FL <sub>10-</sub>	<b>Rc</b> Deklarowana <b>Rcug</b> Deklarowana <b>Rb</b> Deklarowana <b>Ra</b> Deklarowana <b>Rg</b> Deklarowana  X <sub>1-</sub>  FL <sub>10-</sub>	<b>Rc</b> Deklarowana <b>Rcug</b> Deklarowana <b>Rb</b> Deklarowana <b>Ra</b> Deklarowana <b>Rg</b> Deklarowana  X <sub>1-</sub>  FL <sub>10-</sub>	<b>Rc</b> Deklarowana <b>Rcug</b> Deklarowana <b>Rb</b> Deklarowana <b>Ra</b> Deklarowana <b>Rg</b> Deklarowana  X <sub>1-</sub>  FL <sub>10-</sub>	<b>Rc</b> Deklarowana <b>Rcug</b> Deklarowana <b>Rb</b> Deklarowana <b>Ra</b> Deklarowana <b>Rg</b> Deklarowana  X <sub>1-</sub>  FL <sub>10-</sub>
19.	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3 pkt. 7.3 oraz pkt. 8.3, (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wymagana kategoria	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>

20.	Mrozoodporność kruszywa (frakcja referencyjna do badania #8/16mm) wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż	$F_{\text{Deklarowana}}$ (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych)  $F_{\text{Deklarowana}}$ (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	$F_{\text{Deklarowana}}$ (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych)  $F_{\text{Deklarowana}}$ (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	$F_{\text{Deklarowana}}$ (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych)  $F_{\text{Deklarowana}}$ (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	$F_{\text{Deklarowana}}$ (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych)  $F_{\text{Deklarowana}}$ (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	$F_{\text{Deklarowana}}$ (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych)  $F_{\text{Deklarowana}}$ (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	$F_{\text{Deklarowana}}$ (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych)  $F_{\text{Deklarowana}}$ (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)
21.	Skład mineralogiczny wg Załącznik C, p. C.3.4.	Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany

<sup>a)</sup> Podstawą oznaczania kształtu kruszywa jest badanie wskaźnika płaskości, natomiast dodatkowo można badać wskaźnik kształtu  
<sup>b)</sup> Łączna zawartość pyłów w złożonej mieszance z kruszyw powinna się mieścić w krzywych dla poszczególnych warstw rys. 1÷20  
<sup>c)</sup> Jeżeli kruszywo nie spełnia warunku nasiąkliwości  $WA_{242}$ , należy wykonać dodatkowo badanie mrozoodporności, wg PN-EN 1367-1. Mrozoodporność kruszywa powinna wykazywać % ubytek masy nie większy od zawartego w punkcie 20 Tablicy 1.

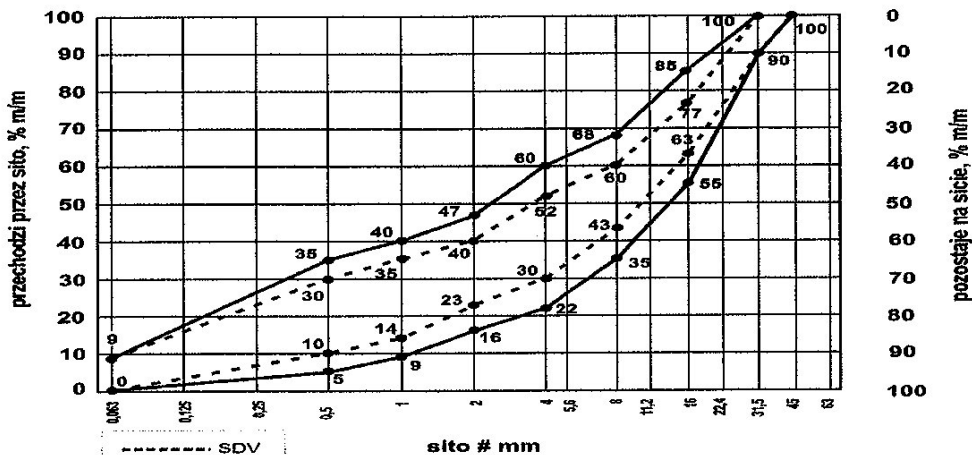
### 2.2.2. Uziarnienie kruszywa.

Do warstw podbudowy zasadniczej stosuje się następujące mieszanki: 0/31,5; 0/45; 0/63.

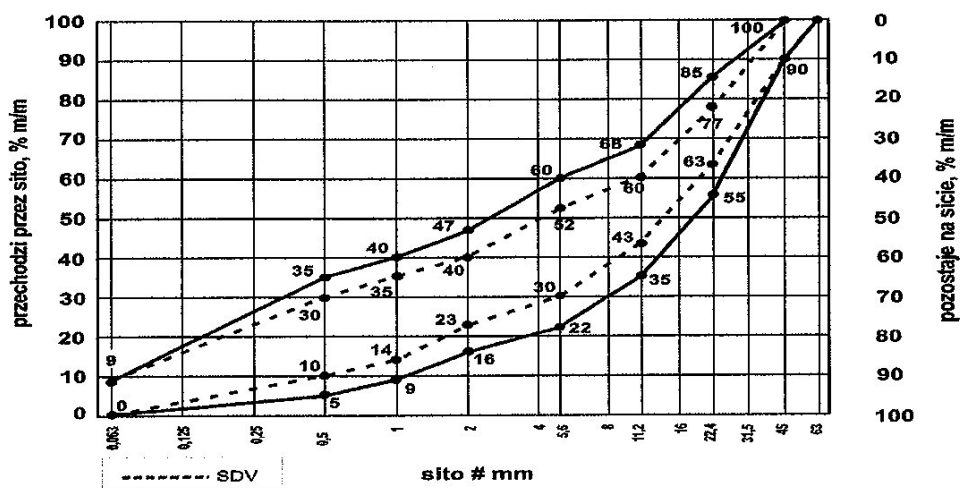
Krzywe uziarnienia mieszanek kruszywa określone wg PN-EN 933-1 powinny mieścić się pomiędzy krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia pokazanymi na rysunkach 12 do 14 wg WT-4.

Krzywa uziarnienia powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej na sąsiednich sitach.

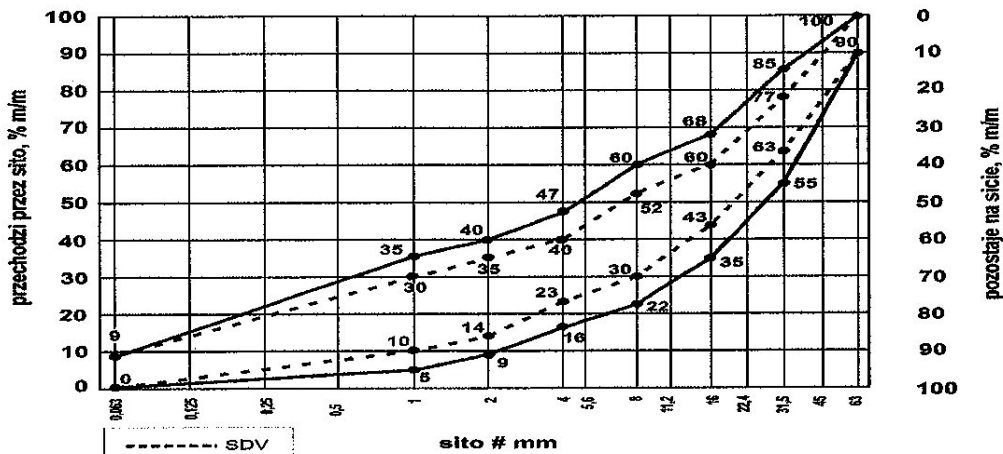
Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać  $\frac{2}{3}$  grubości warstwy podbudowy układanej jednorazowo.



Rys. 12. Mieszanka niezwiązana 0/31, 5 do warstw podbudowy zasadniczej



Rys. 13. Mieszanka niezwiązana 0/45 do warstw podbudowy zasadniczej



Rys. 14. Mieszanka niezwiązana 0/63 do warstw podbudowy zasadniczej

Tablica 2.

Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do warstwy mrozoochronnej, podbudowy pomocniczej, zasadniczej i nawierzchni

LP	Właściwość	Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do:						
		warstwy mrozoochr onnej	podbudowy pomocniczej			podbudowy zasadniczej		nawierzchni
		KR1☛KR7	KR1☛K R2	KR3☛K R4	KR5☛KR7	KR1☛KR2	KR3☛KR7	KR1☛KR2
1.	Uziarnienie mieszanki Niezwiązanej	0/8, 0/11,2, 0/16, 0/22,4, 0/31,5, 0/45, 0/63	0/31,5; 0/45; 0/63			0/31,5; 0/45; 0/63		0/8; 0/11,2; 0/16;0/22,4: 0/31,5; 0/45 <sup>a</sup> ; 0/63 <sup>a</sup> )
2.	Maksymalna zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż:	UF <sub>15</sub>	UF <sub>12</sub>	UF <sub>12</sub>	UF <sub>12</sub>	UF <sub>9</sub>		UF <sub>15</sub>
3.	Minimalna zawartość pyłów	LF <sub>NR</sub>	LF <sub>NR</sub>	LF <sub>NR</sub>	LF <sub>NR</sub>	LF <sub>NR</sub>		LF <sub>NR</sub>
4.	Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż:	OC <sub>90</sub>	OC <sub>90</sub>	OC <sub>90</sub>	OC <sub>90</sub>	OC <sub>90</sub>		OC <sub>90</sub>
5.	Uziarnienie	Krzywe uziarnienia wg rys. 1 - 7	Krzywe uziarnienia wg rys. 8 - 10			Krzywe uziarnienia wg rys. 11 - 13		Krzywe uziarnienia wg rys. 14 - 20
6.	Tolerancja przesiewu - porównanie z wartością S deklarowaną przez dostawcę	G <sub>v</sub>	G <sub>B</sub>	G <sub>B</sub>	G <sub>B</sub>	G <sub>B</sub>		G <sub>v</sub>
7.	Jednorodność uziarnienia - różnice w przesiewach	G <sub>v</sub>	G <sub>B</sub>	G <sub>B</sub>	G <sub>B</sub>	G <sub>B</sub>		G <sub>v</sub>
8.	Jakość pyłów oznaczona wg PN-EN 933-8 załącznik A <sup>b</sup> ) na frakcji 0/4 (SE <sub>4</sub> ), po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, według PN-EN 13286-2, wartość nie niższa niż:	30	30	30	35	30	35	30
9.	Odporność na rozdrabnianie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>NR</sub>	LA <sub>40</sub>	LA <sub>40</sub>	LA <sub>40</sub>	LA <sub>40</sub>		LA <sub>40</sub>
10.	Odporność na ścieranie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	M <sub>DE</sub> NR	M <sub>DE</sub> Dekl arow ana	M <sub>DE</sub> Dekl arow ana	M <sub>DE</sub> Dekla rowa na	M <sub>DE</sub> 35		M <sub>DE</sub> NR
11.	Mrozoodporność wg PN-EN	F <sub>Deklarowana</sub>	F <sub>Dekla</sub>	F <sub>Dekla</sub>	F <sub>Deklar</sub>	F <sub>4</sub>		F <sub>Deklarowana</sub>

	1367-1, jako wartość średnia ważona, kategoria nie wyższa niż:	(ubytek masy nie więcej niż 10%)	rowana (ubytek masy nie więcej niż 7%)	rowana (ubytek masy nie więcej niż 7%)	owana (ubytek masy nie więcej niż 7%)		(ubytek masy nie więcej niż 7%)
12.	Wartość CBR <sup>c)</sup> [%] po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia wymaganego dla danej warstwy, przy energii 0,59 J/cm <sup>3</sup> i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej:	Warstwa mrozoochronna, odsączająca i odcinająca : 35;	60	80	80	80	40
13.	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1,0$ , przy energii 0,59 J/cm <sup>3</sup> ; współczynnik filtracji $k_{10}$ [cm/s], co najmniej: Wodoprzepuszczalność mieszanki w pozostałych warstwach	0,0093cm/s 8,0m/d  0,0058cm/s 5,0m/d	NR	NR	NR	NR	NR
14.	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, [% (m/m)], według wilgotności optymalnej metodą Proctora	80☹120	80☹120			80☹120	80☹120

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

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

Badanie wskaźnika piaskowego SE<sub>4</sub> należy przeprowadzić według normy PN-EN 933-8 załącznik A, po wcześniejszym 5-cio krotnym ubiciu pojedynczej próbki mieszanki w wymaganej liczbie warstw przy użyciu aparatu Proctora według normy PN-EN 13286-2 (przy wilgotności optymalnej mieszanki ustalonej uprzednio podczas standardowego badania Proctora wg PN-EN 13286-2 dla badanej mieszanki niezwiązanej).

Dla mieszanek o  $D \leq 31,5\text{mm}$  stosuje się formę Proctora B i ubijak A, a dla mieszanek o  $D > 31,5\text{mm}$  formę Proctora C i ubijak C.

Po 5-cio krotnym ubiciu mieszanki w aparacie Proctora należy przygotować próbkę zgodnie z normą PN-EN 933-8 załącznik A i wykonać badanie wskaźnika piaskowego dla frakcji 0/4mm.

**c) Badanie wskaźnika nośności CBR według normy PN-EN 13286-47:2012**

Badanie wskaźnika nośności CBR dla mieszanek niezwiązanych do warstw przywołanych w niniejszej STWiORB należy wykonać po ich zagęszczeniu metodą Proctora zgodnie z normą PN-EN 13286-2 do wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 1,0$ . Próba do badania CBR powinna być przygotowana zgodnie z pkt 6 i 7 normy PN-EN 13286-47 (materiał odsiany przez sito #22,4mm). Zagęszczenie mieszanki powinno zostać wykonane zgodnie z pkt 7.1 normy PN-EN 13286-47 (odwołanie do normy PN-EN 13286-2).

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13286-2 pkt 5, powinna zostać wybrana forma B z ubijakiem A.

Po przygotowaniu próby do badania CBR, mieszanka powinna zostać przebadana zgodnie z

procedurą zawartą w pkt 7, 8.1, 8.3 i 9 normy PN-EN 13286-47. Przy postępowaniu wg pkt 8.3.2 powinien zostać użyty obciążnik o masie 2 kg.

### **2.3. Woda.**

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę czystą, wodociągową wg. PN-EN 1008.

### **2.4. Materiały do ulepszania właściwości kruszyw.**

Do ulepszania właściwości kruszyw stosuje się:

- cement portlandzki
- popioły lotne
- żużel granulowany

Dopuszcza się stosowanie innych spoiw pod warunkiem uzyskania równorzędnych efektów ulepszania kruszywa i po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru.

Rodzaj i ilość dodatku ulepszającego należy przyjmować zgodnie z PN-S-06102.

### **2.5. Źródła materiałów.**

Wszystkie materiały użyte do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

W wyznaczonym terminie, przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wyniki badań laboratoryjnych kruszyw łącznie z projektowanym składem mieszanki oraz reprezentatywne próbki materiałów. Zaproponowane przez Wykonawcę materiały będą zaakceptowane do wbudowania, jeżeli wyniki badań laboratoryjnych Wykonawcy i ewentualne wyniki badań Inspektora Nadzoru wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami STWiORB.

Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełnią wymagań będą odrzucone.

### **3. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Do wykonania podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie należy stosować:

- mieszarki do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące kruszywo i wodę, zapewniające wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- układarki i równiarki do rozkładania oraz wstępnego zagęszczenia i wyprofilowania warstwy,
- walce ogumione, walce stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne, małe walce wibracyjne jako sprzęt pomocniczy, zwłaszcza w miejscach trudno dostępnych.

Sprzęt używany do wykonania podbudowy powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru i odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB, PZJ lub projekcie organizacji robót.

Jakikolwiek sprzęt nie gwarantujący zachowania wymagań jakościowych zostanie przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowany i nie dopuszczony do robót.

### **4. Transport.**

Ogólne zasady transportu podano w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu, rozsegregowaniu, zmieszaniu z innymi materiałami, oraz nadmiernemu wysuszeniu lub zawilgoceniu.

### **5. Wykonanie robót.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **5.1. Przygotowanie podłoża.**

Przed wykonaniem podbudowy podłoże należy oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne. Wszelkie koleiny i powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia od wymaganej równości, spadków poprzecznych lub rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie i

powtórnie zagęszczone przy wilgotności optymalnej.

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzać wzorem:

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

**w którym:**  $D_{15}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15 % ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,.

$d_{85}$  – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85 % ziarn gruntu podłoża w milimetrach.

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{0_{90}} \leq 1,2 \quad (2)$$

**w którym:**  $d_{50}$  – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,

$0_{90}$  - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90 % (m/m); wartość parametru  $0_{90}$  powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową. Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

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

## 5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa.

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

## 5.3. Rozkładanie mieszanki kruszywa.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej.

Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu.

Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora Nadzoru.

## 5.4. Zagęszczenie.

Po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie.

Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy – przy przekroju daszkowym, albo od dolnej do górnej krawędzi - przy spadku jednostronnym.

Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczenia powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20 % jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością



i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10 % jej wartości, mieszankę należy osuszyć.  
Zagęszczenie należy prowadzić aż do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,00$  lub wskaźnika odkształcenia  $I_o \leq 2,2$ .

Dopuszcza się alternatywne metody pomiaru nośności i zagęszczenia w uzgodnieniu z inżynierem.

#### **5.5. Utrzymanie podbudowy.**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymana w dobrym stanie. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzania bieżących napraw podbudowy uszkodzonej wskutek ruchu budowlanego lub czynników atmosferycznych.

#### **5.6. Odcinek próbny.**

Wykonawca może przed rozpoczęciem robót wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy. 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 podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

### **6. Kontrola jakości robót.**

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

Ogólne zasady kontroli robót podano w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca zobowiązany jest wykonywać badania i pomiary w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazuje niniejsza STWiORB.

Inspektor Nadzoru i laboratorium Zamawiającego mogą pobierać próbki i wykonywać badania oraz pomiary kontrolne niezależnie od badań Wykonawcy na koszt Zamawiającego. Jeżeli wyniki takich badań wykażą rozbieżności w stosunku do badań Wykonawcy, Inspektora Nadzoru może oprzeć się wyłącznie na własnych badaniach i badaniach laboratorium Zamawiającego lub zlecić niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych badań na koszt Wykonawcy.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki.

Wraz z projektem Wykonawca powinien dostarczyć reprezentatywne próbki kruszyw.

Projekt składu mieszanki powinien zawierać:

- wyniki badań każdego z kruszyw wg. zakresu podanego w Tablicy 1,
- skład mieszanki mineralnej wraz z jej krzywą uziarnienia wpisaną w odniesieniu do krzywych granicznych podanych na rys. 12-14.
- wyniki badań wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości szkieletu kruszywa, określonych wg. PN-88/B-04481 (duży cylinder, metoda II).

Ze względu na gruboziarniste uziarnienie kruszywa zagęszczanie mieszanki należy określić po odsianiu ziarn większych od 20 mm i odpowiednim skorygowaniu wyników badań Proctora wg. metodyki podanej w w/w normie [wzory 77 i 78 w pkt. 8.6 normy].

#### **6.3. Badania kontrolne w czasie robót.**

Rodzaj i częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót podano w Tablicy 3.

**Tablica 3.**  
**Rodzaj i częstotliwość badań w czasie budowy.**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań
1.	Uziarnienie materiału.	1 raz na każdej dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż 1 raz na 600 m <sup>2</sup>
2.	Wilgotność materiału.	
3.	Zagęszczenie warstwy	1 próbka na 1000 m <sup>2</sup> co najmniej 1 badanie na 5000 m <sup>2</sup>
	a) za pomocą oznaczenia wsk. zagęszcz. nie rzadziej niż b) za pomocą oznaczenia modułów odkształc. nie rzadziej niż	
4.	Badania kruszywa wymienionego w tablicy 1	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa lub zmianie źródła poboru kruszywa
5.	Grubość warstwy	co 50 m
6.	Nośność podbudowy:	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m
	- moduły odkształcenia - ugięcia sprężyste	

#### 6.3.1. Badania właściwości kruszyw i uziarnienia mieszanki.

Badania kruszyw powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w Tablicy 1.

Uziarnienie kruszywa należy sprawdzać na próbkach pobranych losowo z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem. Uziarnienie mieszanki powinno mieścić się w krzywych granicznych. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru.

#### 6.3.2. Badania wilgotności kruszywa.

Wilgotność materiału kontroluje się po jego rozłożeniu, bezpośrednio przed przystąpieniem do zagęszczania.

Wilgotność kruszywa powinna odpowiadać wilgotności optymalnej określonej wg. próby Proctora z tolerancją +10 %, -20 %.

#### 6.3.3. Badania zagęszczania nośności podbudowy.

Zagęszczenie warstwy należy sprawdzać na podstawie modułów odkształcenia (pierwotnego  $E_1$  i wtórnego  $E_2$ ) określonych płytą VSS o średnicy 30 cm wg. PN-S-02205:

dla podbudowy należy przyjąć do obliczeń zakres od 0,25 MPa do 0,35 MPa doprowadzając końcowe obciążenie do 0,45 MPa,

Zagęszczenie należy uznać za prawidłowe, jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$I_o = \frac{E_2}{E_1} \geq 2,2$$

Nośność podbudowy sprawdza się za pomocą oznaczenia modułów odkształcenia  $E_I$  i  $E_{II}$  przy badaniu płytą VSS lub przez oznaczenie ugięć sprężystych wg. PN-S-02205.

Nośność podbudowy jest prawidłowa, jeżeli minimalne moduły odkształcenia lub maksymalne ugięcia sprężyste spełniają wymagania podane w Tablicy 4.

**Tablica 4.**  
**Wymagania nośności podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**

Minimalny moduł odkształcenia	Minimalny moduł odkształcenia	Minimalny moduł odkształcenia
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

MPa		MPa		MPa	
KR1-KR2 - zjazdy		KR3-KR4		Chodnik, ścieżka rowerowa	
pierwotny $E_I$	wtórny $E_{II}$	pierwotny $E_I$	wtórny $E_{II}$	pierwotny $E_I$	wtórny $E_{II}$
60	130	80	160	45	100

Dopuszcza się alternatywne metody pomiaru nośności i zagęszczenia w uzgodnieniu z inżynierem.

#### 6.4. Pomiary cech geometrycznych wykonanej podbudowy.

Częstotliwość oraz zakres pomiarów cech geometrycznych wykonanej podbudowy podaje Tablica 5.

**Tablica 5.**  
**Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1.	Szerokość podbudowy	co 50 m
2.	Równość podłużna	co 50 m
3.	Równość poprzeczna	co 50 m
4.	Spadki poprzeczne *)	co 50 m na odcinkach prostych i co najmniej w 5 miejscach na odcinkach łukowych
5.	Rzędne wysokościowe	na wszystkich hektometrach oraz na łukach pionowych
6.	Grubość warstwy	co 50 m

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

##### 6.4.1. Grubość warstwy podbudowy.

Grubość podbudowy określa się na podstawie wyników niwelacji geodezyjnej punktów na powierzchni podbudowy i wyników takiej samej niwelacji punktów na powierzchni zagęszczonego podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 2$  cm.

##### 6.4.2. Szerokość warstwy podbudowy.

Szerokość podbudowy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm. Sprawdzenie szerokości podbudowy polega na zmierzeniu taśmą mierniczą prostopadłe do osi drogi odległości przeciwległych brzegów.

##### 6.4.3. Równość podbudowy w profilu podłużnym i przekroju poprzecznym.

Równość w profilu podłużnym i przekroju poprzecznym mierzone łatą 4-metrową powinna być taka, by nierówności nie przekraczały:

- a) dla podbudowy zasadniczej – 1 cm
- b) dla podbudowy pomocniczej – 2 cm

Sprawdzenie przeprowadza się zgodnie z BN-68/8931-04, PN-S-06102.

##### 6.4.4. Spadki poprzeczne.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

Sprawdzenie spadku poprzecznego należy wykonać metodą geodezyjną lub przy pomocy łaty profilowej z poziomnicą, klina cechowanego i przymiaru liniowego.

##### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy.

Rzędne wysokościowe osi i krawędzi podbudowy nie powinny różnić się od rzędnych projektowych więcej niż:

- a) dla podbudowy zasadniczej od 0 cm do - 2 cm
- b) dla podbudowy pomocniczej od +1 cm do - 2 cm

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych podbudowy polega na wykonaniu pomiarów niwelacyjnych w punktach pomiarowych i porównaniu uzyskanych wyników z rzędnymi projektowanymi.

#### **6.4.6. Ocena wyników badań i pomiarów.**

Wyniki badań należy oceniać pod względem:

- a) jakości wbudowanych materiałów – wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w pkt. 2.
- b) zgodność właściwości technologicznych i geometrycznych wykonanej podbudowy z projektem i wymaganiami STWiORB w pkt. 6.

Podbudowę uznaje się za prawidłowo wykonaną, jeżeli wszystkie badania i pomiary kontrolne wykażą zgodność z dokumentacją projektową i STWiORB.

#### **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru podano w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Obmiar każdej warstwy podbudowy powinien być dokonany na budowie i nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych robót nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej, z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o określonej grubości.

#### **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

#### **9. Podstawa płatności.**

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie badań i pomiarów.

Cena wykonania robót obejmuje:

- oznakowanie robót
- roboty przygotowawcze i prace pomiarowe
- sprawdzenie i przygotowanie podłoża
- zakup materiałów
- wytworzenie mieszanki zgodnie z recepturą i dostarczenie jej na miejsce wbudowania
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki
- przeprowadzenie badań i pomiarów wyszczególnionych w STWiORB
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

#### **10. Przepisy związane.**

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – specyfikacja

WT-4 2010 Wymagania techniczne. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych.

PN-EN 13242+A1 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.

PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania

PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 3: Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren -- Wskaźnik kształtu

PN-EN 933-8 Zał. A Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego SE4

PN-EN 933-2 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych.

PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. Załącznik A.

PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości

PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.

PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna

PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw

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

PN-76/B-06714/00 - Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne".

PN-77/B-06714/12 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.

PN-78/B-06714/13 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.

PN-77/B-06714/18 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.

PN-78/B-06714/26 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.

PN-79/B-06714/42 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Las Angeles.

PN-S-06102 - Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

PN-B-11112 - Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.

BN-70/8931-06 - Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym.

BN-64/8931-02 - Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.

**D-05.03.05**  
**WARSTWA WIAŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO**  
**- DLA DRÓG RUCHU KR1-2**

**1. Wstęp.**

**1.1. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

**1.2. Zakres stosowania STWiORB.**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu warstwy wiążącej oraz profilowania istniejącej nawierzchni jezdni mieszanką z betonu asfaltowego AC 16 W (o uziarnieniu 0/16 mm) na drodze i zjazdach, jak dla ruchu kat. KR1-2.

**1.4. Określenia podstawowe.**

Definicje i określenia według odpowiednich norm i STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonywania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

**2. Materiały.**

**2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

**2.2. Kruszywa.**

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą nawierzchni o kat. ruchu KR1-2 stosuje się mieszankę kruszywa łamanego i niełamanego lub tylko kruszywa łamane.

Wymagania dotyczące kruszyw stosowanych do warstwy wiążącej i wyrównawczej dla ruchu KR1-2 zamieszczono w tabelach od 1 do 4, na końcu STWiORB.

**Nie dopuszcza się stosowania kruszyw wapiennych**

**2.3. Asfalt.**

Do mieszanki mineralno-asfaltowej objętej niniejszą STWiORB należy stosować asfalt drogowy 50/70 z obligatoryjnym dodatkiem środka adhezyjnego posiadającego aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Środek adhezyjny należy stosować zgodnie z warunkami podanymi w aprobacie technicznej. Niniejsza STWiORB uwzględnia tylko lepiszcza produkowane i dostępne w kraju. Zastosowanie innych lepiszczy może mieć miejsce pod warunkiem spełnienia wymagań normy PN-EN 12591 lub po uprzednim uzyskaniu dla danego produktu aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM. Wymagania dla asfaltu drogowego w Tabelicy 5.

**2.4. Składowanie materiałów.**

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione.

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej lub zgodnie z zaleceniami producenta.

### **3. Sprzęt.**

#### **3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Kierownika Projektu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **3.2. Wytwórnia mieszanki mineralno- asfaltowej ( otaczarka ).**

Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie zapewniające właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Dopuszcza się wytwarzanie mieszanki w otaczarce gwarantującej właściwe wysuszenie, wymieszanie oraz dozowanie poszczególnych składników.

Wytwarzanie mieszanki może się odbywać wyłącznie przy stosowaniu automatycznego dozowania składników.

Wytwórnia powinna posiadać zasobnik do czasowego przechowywania gotowej mieszanki celem zapewnienia ciągłości produkcji.

#### **3.3. Układarka**

Układanie mieszanki może się odbywać wyłącznie przy użyciu układarki sterowanej elektronicznie o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- podgrzewaną płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia.

Uwaga - przy robotach na odcinkach zamkniętych wykonywanych całą szerokością, szerokość stołu powinna być dostosowana do szerokości nawierzchni.

#### **3.4. Walce do zagęszczania.**

Do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować walce statyczne ogumione i walce mieszane z przednią osią gładką wibracyjną i tylną ogumioną.

Zaleca się stosowanie zestawu walca gładkiego stalowego dwuwałowego z walcem ogumionym oraz na wygładzenie walca dwuwałowego średniego.

Walce muszą być wyposażone:

- w sprawny system zwilżania wałów przy użyciu płynu, w celu niedopuszczenia do przyklejania się mieszanki (dot. walców stalowych)
- w fartuchy osłonowe kół (dot. walców ogumionych) w celu utrzymania ich temperatury.
- w urządzenia umożliwiające regulację ciśnienia w oponach w czasie wałowania.
- we wskaźniki wibracji częstotliwości drgań i siły wymuszającej (dot. walców wibracyjnych).
- w balast umożliwiający zmianę obciążenia.

### **3.5. Inny sprzęt.**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania na budowie takiego sprzętu jak: skraplarka, szczotka, piła do obcinania warstwy mieszanki, wiertnica do pobierania próbek.

### **3.6. Sprzęt pomiarowy.**

Na budowie musi się znajdować do dyspozycji nadzoru komplet przyrządów pomiarowych jak: łata, klin, taśma, niwelator, termometr itp.

## **4. Transport.**

Warunki ogólne transportu podano w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne". Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

- można używać wyłącznie samochodów samowyładowczych ,
- samochody powinny być dużej ładowności tj. min. 10 Mg ,
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni samochodu należy przed załadunkiem spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki ,
- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu ,
- skrzynie samochodów powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku.
- czas transportu mieszanki od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania wymaganych właściwości i wymaganej temperatury przy wbudowaniu.

## **5. Wykonanie robót.**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **5.2. Organizacja robót.**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty nawierzchniowe.

### **5.3. Projektowanie mieszanki mineralno - asfaltowej .**

#### **5.3.1. Recepta laboratoryjna.**

Za wykonanie receptury odpowiada Wykonawca robót, który przedstawia ją do akceptacji Inspektora Nadzoru co najmniej na 2 tygodnie przed rozpoczęciem robót.

Wraz z recepturą należy dostarczyć wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników , próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora oraz 3 próby betonu asfaltowego zagęszczonego wg metody Marshalla zgodnie z Tablicą 6 STWiORB.

Receptury powinny być opracowane dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.



Przy projektowaniu należy kierować się podanymi w STWiORB wymaganiami odnośnie składu mieszanki i jej właściwości.

Zmiana dostawy składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru oraz opracowania nowej receptury i jej zatwierdzenia.

### **5.3.2. Wymagania dla mieszanki mineralno –asfaltowej.**

Mieszanka mineralno - asfaltowa na warstwę wiążącą i wyrównawczą dla ruchu KR1-2 powinna spełniać wymagania zawarte w Tablicy 6 STWiORB.

### **5.3.3. Wymagania dla mieszanki mineralnej.**

Mieszanka mineralna powinna spełniać wymagania zawarte w Tablicy 7 STWiORB .

### **5.4. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej.**

Produkcja może się rozpocząć i odbywać jedynie na podstawie zatwierdzonej receptury.

#### **5.4.1. Dozowanie składników.**

Urządzenia dozujące otaczarki powinny zapewnić zgodność uziarnienia i zawartości asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej z zatwierdzoną recepturą.

Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w ilościach określonych w recepturze

#### **5.4.2. Temperatury wytwarzania mieszanki (°C):**

Asfalt 50/70 145 - 165

mieszanka 140 - 170 (bezpośrednio przed wysyłką)

Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

### **5.5. Przygotowanie podłoża.**

Podłoże powinno mieć odpowiedni profil . Powierzchnia podłoża przed ułożeniem warstwy powinna być sucha i oczyszczona z luźnego kruszywa, piasku i pyłu przy pomocy szczotek mechanicznych lub kompresora oraz skropiona zgodnie z wymaganiami STWiORB D.04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych".

### **5.6. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.**

#### **5.6.1. Warunki atmosferyczne.**

Układanie warstwy wiążącej musi odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej 10°C.

Zabrania się układania mieszanek w czasie ciągłych opadów deszczu.

Za zgodą Inspektora Nadzoru dopuszcza się układanie warstwy wiążącej w temp. pow. 5°C.

#### **5.6.2. Bezpieczeństwo robót.**

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania sposobu organizacji ruchu drogowego, oznakowania odcinka robót i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze.

#### **5.6.3. Układanie.**

Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu stalowej linki, stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki.

Płytę wibracyjną układarki należy podgrzać przed rozpoczęciem pracy.  
Układanie mieszanki musi się odbywać w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością w granicach 2-4 m na minutę.  
Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, aby w zasobniku zawsze znajdowała się mieszanka.

#### **5.6.4. Temperatura zagęszczanej mieszanki.**

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 130°C.

#### **5.6.5. Zagęszczanie nawierzchni.**

Zagęszczanie należy przeprowadzać począwszy od krawędzi ku środkowi nawierzchni.  
Na wałowaną warstwę należy najeżdżać kołem napędowym.  
Wałowanie należy rozpoczynać walcem gładkim, a następnie wprowadzać walec ogumiony.  
Manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym.  
Prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna 2 - 4 km/h na początku i 4 - 6 km/h w dalszej fazie wałowania.  
Walce wibracyjne powinny mieć sprawne urządzenia regulujące zakres stosowanej częstotliwości wibracji (33 - 35 Hz), a pierwsze przywałowanie powinno być wykonane przy użyciu walca statycznego.

Sprzęt zagęszczający nie może być parkowany na nowo wykonanej warstwie do czasu jej ostygnięcia do temperatury, przy której stojący na warstwie sprzęt nie spowoduje odcisków i deformacji.

#### **5.6.6. Wykonanie złączy.**

Złącza poprzeczne wynikające z dziennej działki, należy wykonać przez równe, pionowe obcięcie i następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem. Złącza poprzeczne powinny być przesunięte względem siebie, dla kolejnych warstw bitumicznych, o min. 2,0 m.

Złącza podłużne, wynikające z rozkładania mieszanki połową szerokości jezdni, należy równo, pionowo obciąć i posmarować lepiszczem. Lokalizacja złączy podłużnych kolejnych warstw nawierzchni powinna być przesunięta o około 20 cm, aby nie zachodziły na siebie.  
Zaleca się aby dzienna robocza była wykonywana całą szerokością jezdni, bez wydłużania jednej połowy.

#### **5.6.7. Krawędzie zewnętrzne warstw.**

W przypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających (np. krawężników, ścieków, itp), 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”). Jeżeli krawędzie nie zostały uformowane na gorąco krawędź należy wyfrezować na zimno.  
Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić wyżej położoną krawędź boczną. Niżej położona krawędź boczna powinna pozostać nieuszczelniona.  
W przypadku nawierzchni o dwustronnym nachyleniu (przekrój daszkowy) decyzję o potrzebie i sposobie uszczelnienia krawędzi zewnętrznych podejmuje Projektant w uzgodnieniu z Zamawiającym.  
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>.  
Gorący asfalt może być наносzony w kilku przejściach roboczych.

### **5.7. Wymagania dla ułożonej warstwy nawierzchni.**

#### **5.7.1. Grubość warstwy.**

W przypadku wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy dopuszcza się różnice w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni nie więcej niż o 10%.

#### **5.7.2. Równość nawierzchni w kierunku podłużnym.**

Do oceny równości podłużnej nawierzchni należy przeprowadzić pomiar ciągły z wykorzystaniem łaty i klina, określonych w odpowiedniej normie.

Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

#### **5.7.3. Równość nawierzchni w kierunku poprzecznym.**

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łaty i klina, określonych w Polskiej Normie. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartość odchylenia nie może być większa niż 12 mm.

#### **5.7.4. Spadek poprzeczny nawierzchni.**

Dopuszcza się odchylenia od projektowanego spadku poprzecznego  $\pm 0,5\%$ .

#### **5.7.5. Szerokość nawierzchni.**

Szerokość nawierzchni powinna być nie mniejsza od szerokości zaprojektowanej i nie większa od niej niż 5 cm.

#### **5.7.6. Wymagania dotyczące wyglądu nawierzchni.**

Wygląd zewnętrzny nawierzchni powinien być jednolity tj. bez miejsc porowatych, łuszczących się, przebitumowanych, bez spękań.

#### **5.7.7. Złącza nawierzchni.**

Spoiny podłużne powinny być wykonane w osi drogi.  
Spoiny poprzeczne powinny być wykonane w linii prostej.  
Z obu stron spoiny warstwy przylegające powinny być w jednym poziomie, a pod względem równości spoiny warstwy wiążącej powinny spełniać wymagania jak cała warstwa wiążąca.  
Spoiny powinny być ściśle związane i jednorodne z powierzchnią warstwy.

#### **5.7.8. Zagęszczenie nawierzchni.**

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy wiążącej nawierzchni powinien wynosić  $\geq 98\%$ .

### **6. Kontrola jakości robót.**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania na budowie pełnego zakresu badań. Laboratorium Wykonawcy musi być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie wymaganych badań. Badania obejmują cały proces budowy i powinny być wykonywane z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, jednak nie rzadziej niż podano w STWiORB.

#### **6.1. Kontrola jakości materiałów.**

Kontrola jakości materiałów obejmuje badania:

- a) analiza sitowa kruszywa łamanych i określenie ich gatunku na podstawie PN-EN-13043.
- b) analiza sitowa i ocena jakości mączki wg. PN- EN -13043
- c) właściwości użytego asfaltu zgodnie z Tablicą 5 .

#### **6.1.1. Częstotliwość badań.**

Pochodzenie kruszywa i lepiszcza oraz ich jakość podlegają akceptacji Kierownika Projektu.

Wykonawca przedstawia wraz z recepturą pełne wyniki badań jakości materiałów użytych do zaprojektowania betonu asfaltowego.

Z przygotowanych do produkcji materiałów pobierane są i dostarczane do laboratorium Zamawiającego próbki celem sprawdzenia zgodności ich cech z STWiORB.

W trakcie produkcji badanie jakości materiałów przeprowadza się zgodnie z pkt. 6.1. dla każdej dostawy.

#### **6.2. Kontrola jakości produkcji mieszanki mineralno- asfaltowej.**

Kontrola jakości produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej obejmuje:

- a) skład mieszanki mineralno-asfaltowej - zgodność z recepturą w granicach określonych w STWiORB  
odchylek na podstawie ekstrakcji, wg PN-EN - 12591  
Dopuszczalne odchylenia od składu zaprojektowanego ( w zatwierdzonej recepturze )  
przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji , % m/m :
  - dla asfaltu  $\pm 0,3 \%$
  - dla frakcji poniżej 0,075 mm  $\pm 1,5 \%$
  - dla frakcji powyżej 2,0 mm  $\pm 4,0 \%$
- b) stabilność i odkształcenie wg BN-70/8931-09 na próbkach wg Marshalla zgodnie z Tablicą 6 STWiORB ,
- c) sprawdzenie warunków atmosferycznych,
- d) sprawdzenie temperatury asfaltu, kruszywa i mieszanki w trakcie produkcji.

##### **6.2.1. Częstotliwość badań i pomiarów:**

- a) badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej .

Przy kontroli jakości produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej badanie należy przeprowadzać co każde 500 Mg wyprodukowanej mieszanki, lecz nie rzadziej niż 1 raz dziennie. Badanie należy przeprowadzać na próbce mieszanki pobranej za układarką.

- b) stabilność i odkształcenie (wg metody Marshalla).

Powyższe parametry ustala się każdorazowo przy zmianie składu produkowanej mieszanki (nawet 1 składnika) i przy kontroli jakości wyprodukowanej mieszanki co najmniej 1 raz dziennie.

Badania przeprowadza się na 3 równoległe pobranych i ubitych próbkach wg. metody Marshalla.

- c) sprawdzenie warunków atmosferycznych dotyczy temperatury i stanu pogody na budowie i jest przeprowadzane i odnotowywane co najmniej 1 raz dziennie przed rozpoczęciem układania nawierzchni, przez Wykonawcę.
- d) sprawdzenie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej .

Pomiar temperatury asfaltu i kruszywa należy wykonywać z dokładnością do  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  co najmniej co godzinę podczas produkcji mieszanki.

Ponadto pomiar temperatury gotowej mieszanki należy wykonywać na każdym przygotowanym do wysyłki środku transportowym.

Odpowiednią dokumentację prowadzi Wykonawca.

#### **6.3. Kontrola jakości ułożonej nawierzchni.**

- a) sprawdzenie temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej betonu asfaltowego w trakcie zagęszczania
- b) wskaźnik zagęszczenia wg PN-EN 12697-30.
- c) objętość wolnych przestrzeni w nawierzchni zgodnie z PN-EN 12697-8.
- d) szerokość warstwy - pomiar bezpośredni taśmą.
- e) grubość warstwy - pomiar bezpośredni taśmą (na budowie) i suwmiarką (w laboratorium).
- f) równość warstwy w kierunku poprzecznym łątą profilową.
- g) równość warstwy w kierunku podłużnym mierzona planografem lub łątą i klinem.
- h) spadek poprzeczny nawierzchni łątą profilową.
- i) ocena wizualna nawierzchni.

#### 6.3.1. Częstotliwość badań i pomiarów.

- a) Sprawdzenie temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

**W trakcie zagęszczania dotyczy przede wszystkim temperatury początkowej zagęszczanej mieszanki.**

Pomiar należy wykonywać z dokładnością  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ , za układarką, co najmniej 1 raz dla każdej dostarczonej na budowę partii mieszanki.

- b) Wskaźnik zagęszczenia.

Badanie to wykonuje się na próbce wyciętej z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu, z częstotliwością - minimum 1 próbka z każdego rozpoczętych 500 mb pasa ruchu. Wycięcie próbki powinno nastąpić w godzinach porannych, kiedy nawierzchnia nie jest jeszcze nagrzana.

Do wycięcia próbki należy używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym.

- c) Sprawdzenie zawartości wolnej przestrzeni w nawierzchni.

Obowiązują zasady jak przy badaniu wskaźnika zagęszczenia.

- d) Szerokość warstwy nawierzchni.

Sprawdzenie szerokości warstwy dokonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą, co 100 m prostopadle do osi drogi.

- e) Grubość warstwy nawierzchni.

Należy sprawdzać w czasie układania - co najmniej raz na  $200\text{ m}^2$ , po zagęszczeniu oraz na próbkach wyciętych z nawierzchni wg zasad i z częstotliwością jak dla wskaźnika zagęszczenia nawierzchni.

- f) Równość nawierzchni w profilu podłużnym.

Pomiar punktowy łątą i klinem nie rzadziej niż co 10 m.

Badanie wykonywane jest w celach odbiorczych i obowiązują zasady jak przy pozostałych badaniach odbiorczych nawierzchni.

- g) Sprawdzenie równości warstwy w kierunku poprzecznym oraz spadków poprzecznych.

Pomiary należy przeprowadzać nie rzadziej niż co 10 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.

- h) Kontrola stanu zewnętrznego nawierzchni.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstwy nawierzchni należy wykonać przez bezpośrednie oględziny.

W czasie budowy należy sprawdzić wygląd warstwy na długości odcinka będącego w budowie.

Po zakończeniu budowy należy sprawdzić wygląd warstwy na całej długości wykonanego odcinka.

#### 6.4. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań.

Wszystkie pomiary i wyniki badań muszą być opracowane w sposób uzgodniony z Inspektorem.

Dokumenty te stanowią integralną część operatu kolaudacyjnego robót. Sporządza się je w dwóch egzemplarzach - oryginał dla Zamawiającego i kopia dla Wykonawcy.

## **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową jest 1 [m<sup>2</sup>] warstwy wiążącej lub 1 [t] wyrównawczej o określonej grubości.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

Obmiar robót obejmuje roboty zawarte w umowie oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie robót, pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu.

Sporządzony obmiar Wykonawca uzgadnia z Inspektorem Nadzoru w trybie ustalonym w warunkach kontraktu.

## **8. Odbiór robót.**

### **8.1. Odbiory robót powinny być dokonywane zgodnie z ogólnymi zasadami podanymi w STWiORB D-00.00.00**

Odbiór ostateczny polega na ocenie ilości, jakości i wartości sprzedażnej wykonanych robót.

Przedmiotem odbioru ostatecznego może być tylko całkowicie zakończony obiekt.

### **8.2. Badania i pomiary w odbiorach robót.**

Podstawą do oceny jakości robót są wyniki badań i pomiarów w zakresie i ilości określonej niniejszą STWiORB.

Badania i pomiary do celów odbiorczych przeprowadza laboratorium Zamawiającego na próbkach pobranych przez Wykonawcę w obecności Inspektora Nadzoru w miejscach przez niego wskazanych.

Badania i pomiary obejmują:

- a) skład mieszanki mineralno - asfaltowej
- b) wskaźnik zagęszczenia
- c) wolna przestrzeń w nawierzchni
- d) grubość nawierzchni
- e) stabilność i odkształcenie
- f) cechy geometryczne nawierzchni

Badania wymienione w pkt.: a, b, c, d, - wykonuje się na próbkach wyciętych z nawierzchni nie rzadziej niż z każdych rozpoczętych 500 mb pasa ruchu.

Badanie wymienione w pkt. e - wykonuje się na próbkach pobranych i zagęszczonych przez Wykonawcę w obecności Inspektora Nadzoru.

Częstotliwość badań - nie rzadziej niż z każdych rozpoczętych 500 mb pasa ruchu.

Do każdego badania należy pobrać równoległe i zagęścić 3 próbki wg metody Marshalla.

Równość w profilu podłużnym - pomiar punktowy łąką i klinem w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru i w jego obecności na odcinkach nie dłuższych niż 500 mb.

Pozostałe cechy geometryczne, wymienione w STWiORB sprawdza do celów odbiorczych Inspektor Nadzoru.

## **9. Podstawa płatności.**

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy wiążącej lub wyrównawczej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty laboratoryjnej,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- oczyszczenie podłoża,
- skropienie podłoża lepiszczem,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie krawędzi (ew. posmarowanie urządzeń obcych w obrębie nawierzchni),
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w STWiORB.

## **10. Przepisy związane.**

### **10.1. Normy.**

PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych  
PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia  
PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych  
PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu  
PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco. Części od 1 do 46  
PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy  
PN-EN 13108-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 8: Destrukt asfaltowy  
PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu  
PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji  
PN-EN 13036-6 Właściwości nawierzchni drogowych i lotniskowych. Metody badań. Część: Pomiary poprzecznych i podłużnych profili w zakresie fali równości i mega tekstury.  
PN-61/S-96504 - Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.  
PN-B-11112 - Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.  
PN-78/B-06714 - Kruszywa mineralne. Badania.  
BN-70/8931-09 - Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych.  
PN-67/S-04001- Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.  
PN-EN 13036-1-8 Cechy powierzchniowe nawierzchni drogowych i lotniskowych. Metody badań. Część 1-8.  
BN-68/8931-04 - Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

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

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych IBDiM 2014.  
STWiORB D-05.03.05 Wa-wa 1998.  
Dziennik Ustaw Nr 43, 1999 r.  
WT-1 :2014 -Kruszywa - Wymagania Techniczne  
WT-2 :2014 -Mieszanka mineralno-asfaltowa – część I - Wymagania Techniczne

**Tablica 1.**  
**Wymagane właściwości dla kruszywa grubego do**  
**warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego ruch KR1-2**



Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	$G_{C85/20}$	$G_{C85/20}$	$G_{C90/20}$
Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie:	$G_{25/15},$ $G_{20/15},$ $G_{20/17,5}$	$G_{25/15},$ $G_{20/15},$ $G_{20/17,5}$	$G_{25/15},$ $G_{20/15},$ $G_{20/17,5}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_2$		
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$FI_{35}$ lub $SI_{35}$	$FI_{25}$ lub $SI_{25}$	$FI_{25}$ lub $SI_{25}$
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{50/10}$	$C_{50/10}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż:	$LA_{40}$	$LA_{30}$	$LA_{30}$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	$F_2$		
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	$SB_{LA}$		
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN- EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$		
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność		
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność		
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p.19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$		

**Tablica 2.**  
**Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm**  
**do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego KR1-2**

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$		$G_{F85}$
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_3$		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, wymagana kategoria:	$E_{CS}$ Deklarowana		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$		

**Tablica 3.**  
**Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm**  
**do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego KR1-2**

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{\text{F}85}$ lub $G_{\text{A}85}$		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{\text{TC}NR}$	$G_{\text{TC}20}$	$G_{\text{TC}20}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{\text{F}10}$		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{\text{CS}}\text{Deklarowana}$	$E_{\text{CS}30}$	$E_{\text{CS}30}$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{\text{LPC}0,1}$		

**Tablica 4.**  
**Wymagane właściwości dla wypełniacza do warstwy wiążącej i wyrównawczej KR1-2**

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{\text{F}10}$		
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$		
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{\text{R\&B}8/25}$		
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$		
Zawartość $\text{CaCO}_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$		
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym według PN-EN 459-2, wymagana kategoria:	$Ka\text{Deklarowana}$		
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{\text{Deklarowana}}$		

*\*) Można stosować pyły z odpylania, pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z p. 5 PN-EN 13043. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości  $\text{CaCO}_3$  w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż  $CC_{70}$*

**Tablica 5.**  
**Właściwości asfaltu drogowego 50/70 wg PN-EN – 12591:**  
**z dostosowaniem do warunków polskich**

<b>Lp.</b>	<b>Właściwości</b>	<b>Metoda badania</b>	<b>Wymagania</b>
<b>Właściwości obligatoryjne</b>			
1	Penetracja w temperaturze 25°C 0,1 mm	PN-EN 1426	50 – 70
2	Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	46 – 54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż °C	PN-EN 22592	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż % m/m	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż % m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż %	PN-EN 1426	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż °C	PN-EN 1427	48
<b>Właściwości specjalne krajowe</b>			
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż %	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż °C	PN-EN 1427	9
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż °C	PN-EN 12593	-8

**Tablica 6.**  
**Wymagane właściwości dla betonu asfaltowego**  
**warstwa wiążąca i wyrównawcza Ruch KR1-2**



Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 11 W	AC 16 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{min} 3,0$ $V_{max} 6,0$	$V_{min} 3,0$ $V_{max} 6,0$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VFB_{min} 65$ $VFB_{max} 80$	$VFB_{min} 60$ $VFB_{max} 80$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VMA_{min} 14$	$VMA_{min} 14$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C	$ITSR 80$	$ITSR 80$
<sup>a)</sup> ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1				

**Tablica 7.**  
**Uziarnienie mieszanki oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego**  
**warstwa wiążąca i wyrównawcza Ruch KR1-2**

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]							
	AC 11 W KR1÷2		AC 16 W KR1÷2		AC 16 W KR3÷7		AC 22 W KR3÷7	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100
16	100	-	90	100	90	100	65	90
11,2	90	100	65	80	70	90	-	-
8	60	85	-	-	55	80	45	70
2	30	55	25	55	25	50	20	45
0,125	6	24	5	15	4	12	4	12
0,063	3,0	8,0	3,0	8,0	4,0	10,0	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza	$B_{min} 4,8$		$B_{min} 4,6$		$B_{min} 4,6$		$B_{min} 4,4$	

**D-05.03.05/a**  
**WARSTWA ŚCIERALNA NAWIERZCHNI Z AC (KR1-2)**

**1. Wstęp.**

**1.1. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego

**1.2. Zakres stosowania STWiORB.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o frakcji kruszywa 0/11 ( AC 11 S) na jezdni drogi i zjazdów, jak dla kategorii ruchu KR1-2.

**1.4. Określenia podstawowe.**

Definicje i określenia według odpowiednich norm i STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonywania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru .

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

**2. Materiały.**

**2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

**2.2. Kruszywa.**

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną nawierzchni o ruchu KR1-2 stosuje się mieszanki kruszywa łamanego i niełamanego.

Stosowane kruszywa muszą spełniać wymagania zawarte w niniejszej STWiORB i PN-EN 13043:2004. Wymagania dotyczące kruszyw stosowanych do warstwy ścieralnej dla ruchu KR1-2 zamieszczono w tabelach od 1 do 4, na końcu STWiORB.

**2.3. Asfalt.**

Do mieszanki mineralno-asfaltowej objętej niniejszą STWiORB należy stosować asfalt drogowy 50/70 z obowiązkowym dodatkiem środka adhezyjnego posiadającego aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Środek adhezyjny należy stosować zgodnie z warunkami podanymi w aprobacie technicznej. Niniejsza STWiORB uwzględnia tylko lepiszcza produkowane i dostępne w kraju. Zastosowanie innych lepiszczy może mieć miejsce pod warunkiem spełnienia wymagań normy PN-EN 12591 lub po uprzednim uzyskaniu dla danego produktu aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM. Wymagania dla asfaltu drogowego w Tablicy 5.

**2.4. Składowanie materiałów.**

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy

otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione.

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej lub zgodnie z zaleceniami producenta.

### **3. Sprzęt.**

#### **3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **3.2. Wytwórnia mieszanki mineralno-asfaltowej.**

Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie zapewniające właściwą jakość wytwarzanej mieszanki.

Dopuszcza się wytwarzanie mieszanki tylko w jednej otaczarce, o wydajności nie mniejszej niż 30 t/h, gwarantującej właściwe wysuszenie, wymieszanie oraz dozowanie poszczególnych składników.

Wytwarzanie mieszanki może się odbywać wyłącznie przy stosowaniu automatycznego dozowania składników.

Wytwórnia powinna posiadać zasobnik do czasowego przechowywania gotowej mieszanki celem zapewnienia ciągłości produkcji.

#### **3.3. Układarki.**

Układanie mieszanki może się odbywać przy użyciu układarki sterowanej elektronicznie o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- podgrzewaną płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia.

Uwaga - przy robotach na odcinkach zamkniętych wykonywanych całą szerokością, szerokość stołu powinna być dostosowana do szerokości nawierzchni.

#### **3.4. Walce do zagęszczania.**

Do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować walce statyczne ogumione i walce mieszane z przednią osią gładką wibracyjną i tylną ogumioną. Zaleca się stosowanie zestawu walca gładkiego stalowego dwuwałowego z walcem ogumionym oraz na wygładzenie walca dwuwałowego średniego.

Walce muszą być wyposażone:

- w sprawny system zwilżania wałów przy użyciu płynu, w celu niedopuszczenia do przyklejania się mieszanki (dot. walców stalowych)
  - w fartuchy osłonowe kół (dot. walców ogumionych) w celu utrzymania ich temperatury.
- w urządzenia umożliwiające regulację ciśnienia w oponach w czasie wałowania.
- we wskaźniki wibracji częstotliwości drgań i siły wymuszającej (dot. walców wibracyjnych).
  - w balast umożliwiający zmianę obciążenia.

#### **3.5. Inny sprzęt.**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania na budowie takiego sprzętu jak: skraplarka, szczotki, piła do obcinania warstwy mieszanki, wiertnica do pobierania próbek.

### **3.6. Sprzęt pomiarowy.**

Na budowie musi się znajdować do dyspozycji nadzoru komplet przyrządów pomiarowych jak: łata, klin, taśma, niwelator, termometr itp.

### **4. Transport.**

Warunki ogólne transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

- można używać wyłącznie samochodów wywrotek
- samochody powinny być dużej ładowności tj. min. 10 Mg
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni samochodu należy przed załadunkiem spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki
- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu
- skrzynie samochodów powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku.

### **5. Wykonanie robót.**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **5.2. Organizacja robót.**

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty nawierzchniowe.

#### **5.3. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.**

##### **5.3.1. Recepta laboratoryjna.**

Za wykonanie receptury odpowiada Wykonawca robót, który przedstawia ją do akceptacji Inspektora Nadzoru co najmniej na 2 tygodnie przed rozpoczęciem robót. Wraz z recepturą należy dostarczyć próbki materiałów zastosowanych do zaprojektowania składu oraz 3 próbki zagęszczone 2  $\phi$  75 uderzeniami ubijaka wg metody Marshalla. Receptury powinny być opracowane dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Przy projektowaniu należy kierować się podanymi w STWiORB wymaganiami odnośnie składu mieszanki i jej właściwości.

Zmiana dostawy składników mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru oraz opracowania nowej receptury i jej zatwierdzenia.

##### **5.3.2. Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej.**

Mieszanka mineralno-asfaltowa na warstwę ścieralną dla ruchu KR1-2 powinna spełniać wymagania zawarte w Tablicy 6 STWiORB.

##### **5.3.3. Wymagania dla mieszanki mineralnej.**

Mieszanka mineralna powinna spełniać wymagania zawarte w Tablicy 7 STWiORB.

#### **5.4. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej.**

Produkcja może się rozpocząć i odbywać jedynie na podstawie zatwierdzonej receptury.

##### **5.4.1. Dopuszczalne tolerancje.**



Urządzenia dozujące otaczarki powinny zapewnić zgodność uziarnienia i zawartości asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej z zatwierdzoną recepturą.

Dopuszczalne odchylenia od składu projektowanego wynoszą: (w % bezwzględnych)

a/ zawartość asfaltu 0,3 %

b/ zawartość składników mineralnych:

- poniżej 0,075 mm (wypełniacz) 1,5 %

- powyżej 2,0 mm (grysy) 1,5 %

Odchylenie zawartości poszczególnych składników od składu projektowanego nie może spowodować przekroczenia granicznych wartości cech strukturalnych mieszanki mineralno-asfaltowej.

#### **5.4.2. Temperatury wytwarzania mieszanki (°C):**

Asfalt 50/70 145 - 165

mieszanka 140 - 170 (bezpośrednio przed wysyłką)

Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

#### **5.5. Przygotowanie podłoża.**

Powierzchnia podłoża przed ułożeniem warstwy powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa, piasku i pyłu przy pomocy szczotek mechanicznych lub kompresora oraz skropiona zgodnie z wymaganiami STWiORB D.04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych".

#### **5.6. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.**

##### **5.6.1. Warunki atmosferyczne.**

Układanie warstwy ścieralnej musi odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej 10°C. Zabrania się układania mieszanek w czasie ciągłych opadów deszczu.

##### **5.6.2. Bezpieczeństwo robót.**

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania sposobu organizacji ruchu drogowego, oznakowania odcinka robót i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze.

##### **5.6.3. Układanie.**

Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. W przypadku warstwy ścieralnej niweletę określa powierzchnia warstwy wiążącej lub wyrównawczej, na którą układa się warstwę ścieralną o równej założonej grubości i projektowanymi spadkami poprzecznymi. Płytę wibracyjną układarki należy podgrzać przed rozpoczęciem pracy. Układanie mieszanki musi się odbywać w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością w granicach 2-4 m na minutę. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, aby w zasobniku zawsze znajdowała się mieszanka.

##### **5.6.4. Temperatura zagęszczanej mieszanki.**

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 135°C.

##### **5.6.5. Zagęszczanie nawierzchni.**

Zagęszczanie należy przeprowadzać począwszy od krawędzi ku środkowi nawierzchni. Na wałowaną warstwę należy najeżdżać kołem napędowym. Wałowanie należy rozpoczynać walcem gładkim, a następnie wprowadzać walec ogumiony. Manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym. Prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna 2 - 4 km/h na początku i 4 - 6 km/h w dalszej fazie wałowania. Walce wibracyjne powinny mieć sprawne urządzenia regulujące zakres stosowanej częstotliwości wibracji (33 - 35 Hz), a pierwsze przywałowanie powinno być wykonane przy użyciu walca statycznego.

Sprzęt zagęszczający nie może być parkowany na nowo wykonanej warstwie do czasu jej ostygnięcia do temperatury, przy której stojący na warstwie sprzęt nie spowoduje odcisków i deformacji.

#### **5.6.6. Wykonanie złączy.**

Złącza poprzeczne wynikające z dziennej działki, należy wykonać przez równe, pionowe obcięcie i następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem. Złącza poprzeczne powinny być przesunięte względem siebie, dla kolejnych warstw bitumicznych, o min. 2,0 m. Złącza podłużne, wynikające z rozkładania mieszanki połową szerokości jezdni, należy równo, pionowo obciąć i posmarować lepiszczem. Lokalizacja złączy podłużnych kolejnych warstw nawierzchni powinna być przesunięta o około 20 cm, aby nie zachodziły na siebie.

Zaleca się aby dzienna działka robocza była wykonywana całą szerokością jezdni, bez wydłużania jednej połowy.

#### **5.6.7. Krawędzie zewnętrzne warstw.**

W przypadku warstwy ścieralnej rozkładanej przy urządzeniach ograniczających nawierzchnię, których górna powierzchnia ma być w jednym poziomie z powierzchnią tej nawierzchni (np. ściek uliczny, korytka odwadniające) oraz gdy spadek jezdni jest w stronę tych urządzeń, to powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być wyższa o 0,5÷1,0 cm.

W przypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających (np. krawężników, ścieków, itp), 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”). Jeżeli krawędzie nie zostały uformowane na gorąco krawędź należy wyfrezować na zimno.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić wyżej położoną krawędź boczną. Niżej położona krawędź boczna powinna pozostać nieuszczelniona.

W przypadku nawierzchni o dwustronnym nachyleniu (przekrój daszkowy) decyzję o potrzebie i sposobie uszczelnienia krawędzi zewnętrznych podejmie Projektant w uzgodnieniu z Zamawiającym.

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>.

Gorący asfalt może być наносzony w kilku przejściach roboczych.

### **5.7. Wymagania dla ułożonej warstwy nawierzchni.**

#### **5.7.1. Grubość warstwy.**

W przypadku wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy dopuszcza się różnice w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni nie więcej niż o 10%.

#### **5.7.2. Równość nawierzchni w kierunku podłużnym.**

Do oceny równości podłużnej nawierzchni należy stosować jedną z następujących metod:

- a) pomiar równości podłużnej w-wy wiążącej przy pomocy planografu.

Urządzenie to mierzy i rejestruje na taśmie wielkości prześwitu między teoretyczną linią łączącą spód kółek jezdnych planografu a nawierzchnią.

Dla warstwy wiążącej odchylenia profilu podłużnego mierzone planografem nie powinny przekraczać 6 mm.

- b) pomiar ciągły z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w odpowiedniej normie.

Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią.

#### **5.7.3. Równość nawierzchni w kierunku poprzecznym.**

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w Polskiej Normie. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartość odchylenia nie może być większa niż 6 mm.

#### **5.7.4. Spadek poprzeczny nawierzchni.**

Dopuszcza się odchylenia od projektowanego spadku poprzecznego  $\nabla$  0,5 %.

#### **5.7.5. Szerokość warstwy nawierzchni.**

Szerokość warstwy nawierzchni powinna być nie mniejsza od szerokości zaprojektowanej i nie większa od niej niż 5 cm.

#### **5.7.6. Niweleta warstwy nawierzchni.**

Rzędne niwelety warstwy nawierzchni nie powinny się różnić od rzędnych podanych w dokumentacji projektowej więcej niż  $\nabla$  10 mm.

#### **5.7.7. Wymagania dotyczące wyglądu nawierzchni.**

Wygląd zewnętrzny nawierzchni powinien być jednolity tj. bez miejsc porowatych, łuszczących się, przebitumowanych, bez spękań.

#### **5.7.8. Złącza nawierzchni.**

Spoiny podłużne powinny być wykonane w osi drogi.

Spoiny poprzeczne powinny być wykonane w linii prostej.

Z obu stron spoiny warstwy przylegające powinny być w jednym poziomie, a pod względem równości spoiny warstwy ścieralnej powinny spełniać wymagania jak cała warstwa ścieralna.

Spoiny powinny być ściśle związane i jednorodne z powierzchnią warstwy.

#### **5.7.9. Zagęszczenie nawierzchni.**

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy ścieralnej nawierzchni powinien wynosić  $\geq$  98 %.

### **6. Kontrola jakości robót.**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania na budowie pełnego zakresu badań.

Laboratorium Wykonawcy musi być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie wymaganych badań.

Badania obejmują cały proces budowy i powinny być wykonywane z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, jednak nie rzadziej niż podano w STWiORB.

#### **6.1. Kontrola jakości materiałów.**

Kontrola jakości materiałów obejmuje badania:

- a) analiza sitowa kruszyw łamanych i określenie ich gatunku na podstawie PN-B-11112.
- b) analiza sitowa i ocena jakości mączki wg. PN-61/S-96504.
- c) właściwości użytego asfaltu zgodnie z Tablicą 5 i 6 STWiORB.

##### **6.1.1. Częstotliwość badań.**

Pochodzenie kruszywa i lepszczka oraz ich jakość podlegają akceptacji Inspektora.

Wykonawca przedstawia wraz z recepturą pełne wyniki badań jakości materiałów użytych do zaprojektowania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Z przygotowanych do produkcji materiałów pobierane są i dostarczane do laboratorium

Zamawiającego próbki, celem sprawdzenia zgodności ich cech z STWiORB.

W trakcie produkcji badanie jakości materiałów przeprowadza się zgodnie z pkt. 6.1. dla każdej dostawy.

#### **6.2. Kontrola jakości produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.**

- a) skład mieszanki mineralno-asfaltowej - zgodność z recepturą w granicach określonych w STWiORB odchyłek na podstawie ekstrakcji,
- b) stabilność i odkształcenie wg BN-70/8931-09 na próbkach wg Marshalla (2  $\nabla$  75 uderzeń ubijakiem),

- c) sprawdzenie warunków atmosferycznych,
- d) sprawdzenie temperatury asfaltu, kruszywa i mieszanki w trakcie produkcji.

#### **6.2.1. Częstotliwość badań i pomiarów:**

- a) badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej.

Przy kontroli jakości produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej badanie należy przeprowadzać co każde 300 Mg wyprodukowanej mieszanki, lecz nie rzadziej niż 1 raz dziennie.

Badanie należy przeprowadzać na próbce mieszanki pobranej za układarką.

- b) stabilność i odkształcenie (wg metody Marshalla).

Powyższe parametry ustala się każdorazowo przy zmianie składu produkowanej mieszanki (nawet 1 składnika) i przy kontroli jakości wyprodukowanej mieszanki co najmniej 1 raz dziennie.

Badania przeprowadza się na 3 równoległe pobranych i ubitych próbkach wg metody Marshalla.

c) sprawdzenie warunków atmosferycznych dotyczy temperatury i stanu pogody na budowie i jest przeprowadzane i odnotowywane co najmniej 1 raz dziennie przed rozpoczęciem układania nawierzchni, przez Wykonawcę.

- d) sprawdzenie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Pomiar temperatury asfaltu i kruszywa należy wykonywać z dokładnością do  $\pm 1$  najmniej co godzinę podczas produkcji mieszanki.

Ponadto pomiar temperatury gotowej mieszanki należy wykonywać na każdym przygotowanym do wysyłki środku transportowym. Odpowiednią dokumentację prowadzi Wykonawca.

#### **6.3. Kontrola jakości ułożonej nawierzchni.**

- a) sprawdzenie temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w trakcie zagęszczania,
- b) wskaźnik zagęszczenia wg PN-67/S-04001 pkt. 3.1.,
- c) objętość wolnych przestrzeni w nawierzchni zgodnie z PN-67/S-04001.
- d) szerokość warstwy - pomiar bezpośredni taśmą.
- e) grubość warstwy - pomiar bezpośredni taśmą (na budowie) i suwmiarką (w laboratorium).
- f) równość warstwy w kierunku poprzecznym łatą profilową.
- g) równość warstwy w kierunku podłużnym.
- h) spadek poprzeczny nawierzchni łatą profilową.
- i) sprawdzenie rzędnych niwelety warstwy nawierzchni za pomocą niwelatora.
- k) ocena wizualna nawierzchni.

##### **6.3.1. Częstotliwość badań i pomiarów.**

- a) Sprawdzenie temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

W trakcie zagęszczania dotyczy przede wszystkim temperatury początkowej zagęszczanej mieszanki.

Pomiar należy wykonywać z dokładnością  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ , za układarką, co najmniej 1 raz dla każdej dostarczonej na budowę partii mieszanki.

- b) Wskaźnik zagęszczenia.

Badanie to wykonuje się na próbce wyciętej z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu, z częstotliwością - minimum 1 próbka z każdego rozpoczętych 500 mb pasa ruchu. Wycięcie próbki powinno nastąpić w godzinach porannych, kiedy nawierzchnia nie jest jeszcze nagrzana. Do wycięcia próbki należy używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym.

- c) Sprawdzenie zawartości wolnej przestrzeni w nawierzchni.

Obowiązują zasady jak przy badaniu wskaźnika zagęszczenia.

- d) Szerokość warstwy nawierzchni.

Sprawdzenie szerokości warstwy dokonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą, co 100 m prostopadle do osi drogi.

- e) Grubość warstwy nawierzchni.

Należy sprawdzać w czasie układania - co najmniej raz na 200 m<sup>2</sup> po zagęszczeniu oraz na próbkach wyciętych z nawierzchni wg zasad i z częstotliwością jak dla wskaźnika zagęszczenia nawierzchni.

f) Równość nawierzchni w profilu podłużnym – jak w pkt. 5.7.2

Badanie wykonywane jest w celach odbiorczych i obowiązują zasady jak przy pozostałych badaniach odbiorczych nawierzchni.

g) Sprawdzenie równości warstwy w kierunku poprzecznym oraz spadków poprzecznych.

Pomiary należy przeprowadzić nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.

h) Sprawdzenie rzędnych niwelety warstwy nawierzchni.

Na drodze klasy G i niższych sprawdza się rzędne osi podłużnej jezdni i krawędzi co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m.

i) Ocena wizualna nawierzchni.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstwy nawierzchni należy wykonać przez bezpośrednie oględziny.

Obowiązuje ocena ciągła zarówno w czasie robót jak i po ich zakończeniu.

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

Wszystkie pomiary i wyniki badań muszą być opracowane w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru. Dokumenty te stanowią integralną część operatu kołaudacyjnego robót. Sporządza się je w dwóch egzemplarzach - oryginał dla Zamawiającego i kopia dla Wykonawcy.

#### **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> warstwy ścieralnej określonej grubości.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

Obmiar robót obejmuje roboty zawarte w umowie oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie robót, pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu.

Sporządzony obmiar Wykonawca uzgadnia z Inspektorem Nadzoru w trybie ustalonym w warunkach kontraktu.

#### **8. Odbiór robót.**

##### **8.1. Odbiory robót powinny być dokonywane zgodnie z ogólnymi zasadami podanymi w STWiORB D-00.00.00**

Odbiór ostateczny polega na ocenie ilości, jakości i wartości sprzedażnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru ostatecznego może być tylko całkowicie zakończony obiekt.

##### **8.2. Badania i pomiary w odbiorach robót.**

Podstawą do oceny jakości robót są wyniki badań i pomiarów w zakresie i ilości określonej niniejszą STWiORB.

Badania i pomiary do celów odbiorczych przeprowadza laboratorium Zamawiającego na próbkach pobranych przez Wykonawcę w obecności Inspektora Nadzoru w miejscach przez niego wskazanych.

Badania i pomiary obejmują:

- b) skład mieszanki mineralno-asfaltowej oraz skład petrograficzny mieszanki mineralnej
- c) wskaźnik zagęszczenia
- d) wolna przestrzeń w nawierzchni
- e) grubość nawierzchni
- e) stabilność i odkształcenie

f) cechy geometryczne nawierzchni

Badania wymienione w pkt.: a, b, c, d, - wykonuje się na próbkach wyciętych z nawierzchni nie rzadziej niż z każdych rozpoczętych 500 mb pasa ruchu.

Badanie składu petrograficznego mieszanki mineralnej dotyczy sprawdzenia zgodności z materiałami zatwierdzonymi w recept

Badanie wymienione w pkt. e - wykonuje się na próbkach pobranych i zagęszczonych przez Wykonawcę w obecności Inspektora Nadzoru.

Częstotliwość badań - nie rzadziej niż z każdych rozpoczętych 500 mb pasa ruchu.

Do każdego badania należy pobrać równoległe i zagęścić 3 próbki wg. metody Marshalla.

Równość w profilu podłużnym - pomiar łata i klinem w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru i w jego obecności na

odcinkach nie dłuższych niż 500 mb.

Pozostałe cechy geometryczne, wymienione w STWiORB, sprawdza do celów odbiorczych Inspektor Nadzoru.

## 9. Podstawa płatności.

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy ścieralnej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty laboratoryjnej,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- oczyszczenie podłoża,
- skropienie podłoża lepiszczem,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie krawędzi (ew. posmarowanie urządzeń obcych w obrębie nawierzchni),
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w STWiORB.

## 10. Przepisy związane.

### 10.1. Normy.

PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych

PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia

PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco. Części od 1 do 46

PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy

PN-EN 13108-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 8: Destrukt asfaltowy

PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu

PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji

PN-EN 13036-6 Właściwości nawierzchni drogowych i lotniskowych. Metody badań. Część: Pomiary poprzecznych i podłużnych profili w zakresie fali równości i mega tekstury.

PN-61/S-96504 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.

PN-B-11112 - Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.

PN-78/B-06714 - Kruszywa mineralne. Badania.

BN-70/8931-09 - Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych.

PN-67/S-04001 - Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.

PN-EN 13036-1-8 Cechy powierzchniowe nawierzchni drogowych i lotniskowych. Metody badań. Część 1-8.

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

## **10.2. Inne dokumenty.**

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych IBDiM 2014.

Dziennik Ustaw Nr 43, 1999 r. z późn.zm.

WT-1 :2014 -Kruszywa - Wymagania Techniczne

WT-2 :2014 -Mieszanka mineralno-asfaltowa – część I - Wymagania Techniczne

**Tablica 1.**  
**Wymagania właściwości klasowe kruszywa grubego do**  
**warstwa ścieralnej**

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	$G_{C85/20}$	$G_{C90/20}$	$G_{C90/15}$
Tolerancje uziarnienia; wymagane kategorie:	$G_{25/15},$ $G_{20/15},$ $G_{20/17,5}$	$G_{25/15},$ $G_{20/15}$	$G_{25/15},$ $G_{20/15}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_2$		
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$FI_{25}$ lub $SI_{25}$	$FI_{20}$ lub $SI_{20}$	$FI_{20}$ lub $SI_{20}$
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{95/1}$	$C_{95/1}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż:	$LA_{30}$	$LA_{30}$	$LA_{25}$
Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	$PSV_{44}$	$PSV_{Deklarowana}^{*)}$ nie mniej niż 48	$PSV_{50}^{*)}$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozd. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, wartość $F_{NaCl}$ nie wyższa niż:	10	7	
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	$SB_{LA}$		
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN- EN 1744-1, p.14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$		
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność		



Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3, kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$

*\*) Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance mineralno - asfaltowej oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV<sub>44</sub> i wyższej.*

**Tablica 2.**  
**Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8 \text{ mm}$  do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR1÷KR2
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TCNR}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_3$
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, wymagana kategoria:	$E_{CS}$ Deklarowana
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC\ 0,1}$

**Tablica 3.**  
**Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8\text{ mm}$**   
**do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{A85}$ lub $G_{F85}$		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{CS}$ Deklarowana	$E_{CS30}$	$E_{CS30}$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$		

**Tablica 4.**  
**Wymagania dla wypełniacza**

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$		
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$		
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$		
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$		
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$		
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym według PN-EN 459-2, wymagana kategoria:	$Ka_{20}$		
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$		

**Tablica 5.**  
**Właściwości asfaltu drogowego 50/70 wg PN-EN – 12591:**  
**z dostosowaniem do warunków polskich**

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Wymagania
<b>Właściwości obligatoryjne</b>			
1	Penetracja w temperaturze 25°C 0,1 mm	PN-EN 1426	50 – 70
2	Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	46 – 54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż °C	PN-EN 22592	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż % m/m	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż % m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż %	PN-EN 1426	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż °C	PN-EN 1427	48
<b>Właściwości specjalne krajowe</b>			
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż %	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż °C	PN-EN 1427	9
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż °C	PN-EN 12593	-8

**Tablica 6.**  
**Wymagane właściwości dla betonu asfaltowego**  
**warstwa ścieralna Ruch KR1-2**

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki		
			AC 5 S	AC 8 S	AC 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{\min 1,0}$ $V_{\max 3,0}$	$V_{\min 1,0}$ $V_{\max 3,0}$	$V_{\min 1,0}$ $V_{\max 3,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VFB_{\min 75}$ $VFB_{\max 93}$	$VFB_{\min 75}$ $VFB_{\max 93}$	$VFB_{\min 75}$ $VFB_{\max 93}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VMA_{\min 14}$	$VMA_{\min 14}$	$VMA_{\min 14}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
<sup>a)</sup> ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1					

**Tablica 7.**  
**Uziarnienie mieszanki oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego**  
**warstwa ścieralna Ruch KR1-2**

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]					
	AC 5 S KR1÷2		AC 8 S KR1÷2		AC 11 S KR1÷2	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do
16	-	-	-	-	100	-
11,2	-	-	100	-	90	100
8	100	-	90	100	70	90
5,6	90	100	70	90	-	-
2	40	65	45	60	30	55
0,125	8	22	8	22	8	20
0,063	6,0	14,0	6,0	14,0	5,0	12,0
Zawartość lepiszcza	$B_{\min 6,2}$		$B_{\min 6,0}$		$B_{\min 5,8}$	



## **D 06.03.01**

### **POBOCZE ULEPSZONE KRUSZYWEM**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem poboczy gruntowych ulepszonych kruszywem

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

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

- wykonaniem poboczy umocnionych kruszywem wapiennym stabilizowanym mechanicznie (po uzgodnieniu z Inwestorem można zastosować mieszankę kruszywa łamanego i destruktu).

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Pobocze ulepszone kruszywem- część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

**1.4.2.** Odkład - miejsce składowania gruntu pozyskanego w czasie ścinania poboczy.

**1.4.3.** Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania uzupełnienia poboczy położone poza pasem drogowym.

**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. Rodzaje materiałów**

Rodzaje materiałów stosowanych do uzupełnienia poboczy podano w **STWiORB D-04.04.03 „podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie” oraz destruktu asfaltowego ( z wyłączeniem destruktu z masy zawierającej smołę).**

#### **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 ścinania i uzupełniania poboczy**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót określonych w niniejszej STWiORB powinien wykazać się

~ możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ~ zrywarek, kultywatorów lub bron talerzowych,
- ~ równiarek z transporterem (ścinarki poboczy),
- ~ równiarek do profilowania,
- ~ ładowarek czołowych,
- ~ walców,
- ~ płytowych zagęszczarek wibracyjnych,
- ~ przewoźnych zbiorników na wodę.



## 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

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej STWiORB, można korzystać z dowolnych środków transportowych przeznaczonych do przewozu gruntu.

## 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. Profilowanie podłoża

Profilowanie podłoża może być wykonywane ręcznie, za pomocą łopat lub sprzętem mechanicznym wg pkt 3.2.

Profilowanie podłoża należy przeprowadzić od krawędzi pobocza do krawędzi nawierzchni, zgodnie z założonym w dokumentacji projektowej spadkiem poprzecznym.

Nadmiar gruntu uzyskanego podczas ścinania poboczny należy wywieźć na odkład. Miejsce odkładu należy uzgodnić z Inżynierem.

Grunt pozostały w poboczu należy spulchnić na głębokość od 5 do 10 cm, doprowadzić do wilgotności optymalnej poprzez dodanie wody i zagęścić.

Wskaźnik zagęszczenia określony zgodnie z BN-77/8931-12 [3], powinien wynosić co najmniej 0,98 maksymalnego zagęszczenia, według normalnej metody Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1].

### 5.3. Wykonanie poboczy

Zagęszczenie ułożonej warstwy materiału uzupełniającego należy prowadzić od krawędzi poboczny w kierunku krawędzi nawierzchni. Rodzaj sprzętu do zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Zagęszczona powierzchnia powinna być równa, posiadać spadek poprzeczny zgodny z założonym w dokumentacji projektowej, oraz nie posiadać śladów po przejściu walców lub zagęszczarek.

Wskaźnik zagęszczenia wykonany według BN-77/8931-12 [3] powinien wynosić co najmniej 0,98 maksymalnego zagęszczenia według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1].

## 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 przeprowadzi badania materiałów proponowanych do wykonania poboczny oraz opracuje optymalny skład mieszanki według **STWiORB D-04.04.03 „podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”**.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie prowadzenia robót podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki uzupełniającej	2 próbki
2	Wilgotność optymalna mieszanki uzupełniającej	2 próbki
3	Wilgotność optymalna	2 próbki
4	Wskaźnik zagęszczenia poboczny	2 razy na 1 km

### 6.4. Pomiar cech geometrycznych poboczny

Częstotliwość oraz zakres pomiarów po zakończeniu robót podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów ścinanych lub uzupełnianych poboczy

Lp.	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Spadki poprzeczne	2 razy na 100 m
2	Równość podłużna	co 50 m
3	Równość poprzeczna	

#### 6.4.1. Spadki poprzeczne poboczy

Spadki poprzeczne poboczy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1\%$ .

#### 6.4.2. Równość poboczy

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć łata 4-metrową wg BN-68/8931-04 [2]. Maksymalny prześwit pod łatą nie może przekraczać 15 mm.

### 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  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanych robót na poboczach.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1  $m^2$  robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- odwiezienie gruntu na odkład,
- dostarczenie materiału uzupełniającego,
- rozłożenie materiału,
- zagęszczenie poboczy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – specyfikacja

WT-4 2010 Wymagania techniczne. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych.

PN-EN 13242+A1 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.

PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania

PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 3: Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren -- Wskaźnik kształtu

PN-EN 933-8 Zał. A Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego SE4

PN-EN 933-2 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych.

PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. Załącznik A.

PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości

PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.

PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna

PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw

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

PN-76/B-06714/00 - Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne".

PN-77/B-06714/12 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.

PN-78/B-06714/13 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.

PN-77/B-06714/18 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.

PN-78/B-06714/26 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.

PN-79/B-06714/42 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Las Angeles.

PN-S-06102 - Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

PN-B-11112 - Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.

BN-70/8931-06 - Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym.

BN-64/8931-02 - Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.