

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**Remont nawierzchni drogi wojewódzkiej nr 189  
odc. od mostu przez rz. Gwdę km 3+720 do km 4+220**

**roboty drogowe**

**CPV 45.23.31.20-07**

**Zatwierdzono  
w Wielkopolskim Zarządzie Dróg Wojewódzkich  
w Poznaniu**

Poznań .....2020 r.

.....  
/podpis/

Lipiec 2020 r



## Spis treści

D - 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE.....	4
D – 01.01.01 WYZNACZENIE I ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH .....	26
D – 04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH.....	32
D – 05.03.05b NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA WIĄŻĄCA.....	39
D – 05.03.13 NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI MASTYKSOWO-GRYSOWEJ (SMA) .....	61
D – 05.03.26 SIATKA SZKLANO-WĘGLOWA .....	87
D – 06.03.01 UZUPEŁNIENIE POBOCZA KRUSZYWEM .....	102
D - 07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME.....	102



***D – 00.00.00***

***WYMAGANIA OGÓLNE***

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna D.00.00.00 „Wymagania Ogólne” odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach remontu nawierzchni drogi wojewódzkiej nr 189 odc. od mostu przez rz. Gwda km 3+720 do km 4+220.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.3.

### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

**1.3.1.** Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

#### ROBOTY DROGOWE

##### **D-01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

D-01.01.01 Wyznaczenie i odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

##### **D-04.00.00 PODBUDOWY**

D-04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

D-04.06.01b Podbudowa z betonu cementowego

##### **D-05.00.00 NAWIERZCHNIE**

D-05.03.05b Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa wiążąca

D-05.03.13 Nawierzchnia z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA

D-05.03.23 Siatka Szklano-węglowa

##### **D-06.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

D-06.03.01 Uzupełnienie poboczy kruszywem

##### **D-07.00.00 OZNAKOWANIE DRÓG I ELEMENTY BRD**

D-07.01.01 Oznakowanie poziome

### **1.4. Określenia podstawowe**

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- 1.4.1. Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł)
- 1.4.2. Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
- 1.4.3. Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.4. Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.5. Droga objazdowa** - jest to istniejąca droga prowadząca ruch publiczny przekierowywany z drogi będącej w budowie, przebudowie lub remoncie.
- 1.4.6. Dziennik Budowy** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i projektantem.
- 1.4.7. Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

- 1.4.8. Inżynier** - osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- 1.4.9. Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- 1.4.10. Korona drogi** - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.11. Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.12. Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.13. Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.14. Książka Obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera 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.
- 1.4.15. Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.16. Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- 1.4.17. Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne 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.
  - e) **Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
  - f) **Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
  - g) **Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- 1.4.18. Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.19. Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- 1.4.20. Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.
- 1.4.21. Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.22. Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.23. Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.24. Podłoże ulepszone** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.25. Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej,

dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

- 1.4.26. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.27. Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.28. Przepust** - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.29. Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
- 1.4.30. Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.
- 1.4.31. Przetargowa Dokumentacja Projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- 1.4.32. Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych np. skrzyń, komór.
- 1.4.33. Rekultywacja** - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.34. Ślepy Kosztorys** - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.35. Wiadukt** - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.36. Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.
- 1.4.37. Składowisko Wykonawcy** - zlokalizowany na terenie dysponowanym przez Wykonawcę robót budowlanych położony poza terenem budowy i urządzony przez Wykonawcę zgodnie z przepisami o odpadach obiekt zorganizowanego deponowania odpadów.
- 1.4.38. Teren budowy** - obszar przekazany przez Inwestora, ograniczony liniami rozgraniczającymi dla którego zostało wydane pozwolenie na budowę lub/i rozbiórkę obiektów budowlanych, decyzja na realizację inwestycji drogowej lub zgłoszono zamiar rozpoczęcia robót budowlanych.
- 1.4.39. Odkład** - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową poza terenem budowy, utrzymany i wykonany staraniem Wykonawcy.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

Wykonawca robót zobowiązany jest w trakcie realizacji do umieszczenia oraz utrzymania tablic informacyjnych jak również ustawienia po realizacji zadania tablic pamiątkowych zgodnie z wytycznymi Instytucji Zarządzającej Wielkopolskim Regionalnym Programem operacyjnym dla beneficjentów w zakresie informacji i promocji.

Wykonawca robót zobowiązany jest w trakcie realizacji do umieszczenia oraz utrzymania tablic informacyjnych zgodnych dla zadań finansowanych ze środków Województwa Wielkopolskiego wg załączonego wzoru (załącznik nr 1)

Wykonawca przed rozpoczęciem robót budowlanych jest zobowiązany do obwieszczenia publicznie (radio, telewizja lokalna, prasa o zasięgu wojewódzkim) o terminie rozpoczęcia i zakończenia robót, o sposobie prowadzenia robót i rodzaju utrudnień.

Wykonawca zobowiązany jest również do indywidualnego powiadomienia:

- Wielkopolski Urząd Wojewódzki w Poznaniu Wydział Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego Al. Niepodległości 16/18, 61-713 POZNAN; [czk@poznan.uw.gov.pl](mailto:czk@poznan.uw.gov.pl)

Tablice informacyjne należy umieścić w terminie 21 dni od daty podpisania umowy, natomiast tablice pamiątkowe



muszą zostać umieszczone przed ostatecznym odbiorem robót.

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

#### **1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy**

Zamawiający przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy, jeden komplet dokumentacji projektowej, po podpisaniu umowy oraz zgłoszeniu przez Wykonawcę odpowiednim jednostkom informacji o wprowadzeniu zmiany organizacji ruchu.

Dane dotyczące osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej oraz punktów granicznych Wykonawca pobierze z właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Po przekazaniu placu budowy Wykonawca wyznaczy i utrwali punkty główne trasy.

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

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

#### **1.5.2. Dokumentacja Projektowa**

Dokumentacja Projektowa będzie zawierać niżej wymienione rysunki, obliczenia i dokumenty:

a) Dokumentacja Projektowa, która zostanie przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu:  
Wykonawca otrzyma od Zamawiającego po przyznaniu kontraktu jeden komplet dokumentacji projektowej na Roboty objęte Kontraktem. Pełna Dokumentacja Projektowa znajduje się do wglądu w okresie przygotowywania ofert w siedzibie Wielkopolskiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Poznaniu, ul. Wilczak 51.

b) Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę:

Wykonawca we własnym zakresie opracuje:

- Plan BIOZ.

- Geodezyjną dokumentację powykonawczą obiektu oraz inne dodatkowe projekty (jeśli będą wykonywane). W oparciu o przepisy dotyczące sieci poligonizacji państwowej i osnowy realizacyjnej należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą sieci uzbrojenia terenu i obiektów, nanieść zmiany na mapę zasadniczą uzyskując potwierdzenie właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

- Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy wraz z niezbędnymi uzgodnieniami,

- Dokumenty wymagane zgodnie z Ustawą o odpadach.

- W przypadku nieistotnych zmian - naniesienie ich na kopii zatwierdzonego projektu budowlanego.

- Dokumentację fotograficzną, przed, w trakcie i po rozbudowie drogi min. Po 10 szt. na każdym etapie.

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

#### **1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST**

Dokumentacja Projektowa i Specyfikacje Techniczne stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Umowy, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który spowoduje wykonanie odpowiednich zmian lub 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 ST. Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednolite i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej

zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### **1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy (w tym również na Objeździe Budowy), w okresie trwania realizacji Umowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót, z wyłączeniem usuwania śniegu i lodu.

Wykonawca ma obowiązek wykonania projektu organizacji ruchu wraz z niezbędnymi uzgodnieniami.

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

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

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

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

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego oraz przestrzegać zapisów decyzji środowiskowej.

W przypadku możliwości wycinki drzew i krzewów w okresie lęgowym ptaków Wykonawca winien wyznaczyć ornitologa, dendrologa i entomologa i wspólnie z nimi złożyć wniosek do Dyrektora Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Poznaniu o pozwolenie na wykonywanie prac pod nadzorem wspomnianych specjalistów na przedmiotowej inwestycji w ciągu tego okresu.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca zapewni należyte:

- Zabezpieczenie drzew przed wpływem nadmiernego zagęszczenia gruntu, przysypaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.
- Zabezpieczenie nawierzchni dróg dojazdowych, przewożonego gruntu przed nadmiernym pyleniem poprzez przygotowanie odpowiedniej nawierzchni drogowej, zapewnienie odpowiedniej wilgotności gruntu i zabezpieczenie go podczas transportu.
- Odpowiednią ochronę przed erozją wodną gruntów poprzez formowanie kątów pochylenia skarp zgodnych z projektem, a w miejscach najbardziej podatnych na erozję stosować grunty odporne na spłukiwanie. Skarpy o wysokości ponad 2 m, natychmiast po uformowaniu powinny być zabezpieczone poprzez naniesienie środka antyerozyjnego (osad ściekowy ze ściółką, strużynami lub sieczką), a po ostatecznym uformowaniu – trwałe ustabilizowanie przez humusowanie i zadarnianie.
- Możliwie daleką lokalizację zapleczy budowlanych i składów materiałów od zabudowy mieszkaniowej, w zagłębieniach terenu co minimalizuje negatywne oddziaływanie na krajobraz, rozprzestrzenianie pyłów, zanieczyszczeń powietrza i hałasu.
- Minimalizację uciążliwości akustycznej prowadzonych prac poprzez zastosowanie urządzeń i maszyn spełniających polskie normy i rozporządzenia w zakresie emisji hałasu do środowiska oraz unikanie prowadzenia związanych ze znaczną emisją hałasu w porze nocnej, zwłaszcza w pobliżu zabudowy mieszkaniowej.
- Wykorzystanie w pracach budowlanych odpadów budowlanych powstających z rozbiórki obiektów budowlanych i istniejących drogowych. Wykonywanie nawierzchni drogowej powinno być procesem

bezodpadowym. Niewykorzystana mieszanka mineralno-bitumiczna w końcu dnia roboczego powinna być przewożona do wytwórni w celu powtórnego wykorzystania.

- Organizowanie prac budowlanych w ten sposób, aby ograniczyć przelewanie paliw i lepiszczy w miejscu budowy – co w razie awarii może spowodować zanieczyszczenie gruntu.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

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

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

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

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

#### **1.5.7. Wyroby i materiały szkodliwe dla otoczenia**

Wyroby i materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

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

Wszelkie wyroby i materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych wyrobów i materiałów na środowisko.

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

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

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca uzyska z Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej informacje o instalacjach podziemnych wykonanych od daty sporządzenia planu zagospodarowania z projektu do terminu rozpoczęcia wykopów. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy oraz tych, o których sam uzyskać informacje.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które

mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego oraz instalacji o których sam winien uzyskać informacje. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

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

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

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

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Kierownik budowy opracuje Plan BIOZ zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. (Dz.U 2003, nr 80 poz. 718).

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

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wszyscy pracownicy Wykonawcy wykonujące prace na drodze po której odbywa się ruch publiczny będą w jaskrawych ubraniach np. pomarańczowych, a od zmroku do świtu w ubraniach z elementami odbłaskowymi.

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

#### **1.5.11. Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania Potwierdzenia Zakończenia przez Inżyniera.

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

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

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

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

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca,

z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Zamawiającego.

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

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

Gdziekolwiek w Umowie powoływane są konkretne normy lub zbiory przepisów, które spełniać mają materiały, wytwórnie i inne zapasy będące przedmiotem dostaw, oraz Roboty do wykonania i zbadania, stosować się będą obowiązujące przepisy najnowszego wydania lub wydania poprawione odnośnie norm i zbiorów przepisów, chyba że w Umowie stwierdza się wyraźnie co innego. Tam, gdzie te normy i zbiory przepisów mają charakter ogólnokrajowy, lub odnoszą się do konkretnego regionu, zostaną przyjęte inne obowiązujące normy, które zapewniają wykonanie na zasadniczo równym lub większym poziomie niż wymagany przez wcześniej wyszczególnione normy i zbiory przepisów pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i zatwierdzenia na piśmie przez Inżyniera.

Różnice pomiędzy wyszczególnionymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie odnotowane na piśmie przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inżyniera. W przypadku gdy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zamienniki nie zapewniają wykonania na zasadniczo równym poziomie, Wykonawca zastosuje się do norm wyszczególnionych we wcześniej wspomnianych dokumentach. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

### **1.5.14. Ochrona Konserwatorska**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą wzięte w opiekę i zarząd Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera i postępować zgodnie z jego poleceniami.

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

### **1.5.15. Zaplecze Wykonawcy**

Zaplecze Wykonawcy znajdować się powinno na placu budowy, bądź w jego bliskim sąsiedztwie i składać się z niezbędnych instalacji, urządzeń, biur, placów składowych oraz dróg dojazdowych i wewnętrznych potrzebnych do realizacji.

- a) Urządzenie Zaplecza Wykonawcy obejmuje zainstalowanie wszystkich niezbędnych urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów i zabezpieczeń potrzebnych Wykonawcy przy realizacji Robót.
- b) Utrzymanie Zaplecza Wykonawcy obejmuje wszystkie koszty eksploatacyjne związane z użytkowaniem powyższego Zaplecza.
- c) Likwidacja Zaplecza Wykonawcy obejmuje usunięcie wszystkich urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów zabezpieczeń, oczyszczenie terenu i doprowadzenie do stanu pierwotnego.

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

## **2. MATERIAŁY**

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

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek wyrobów budowlanych przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania wyrobów budowlanych lub wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera. Zatwierdzenie partii (części) wyrobów budowlanych z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie wyroby budowlane z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że wyroby budowlane uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób

ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

**2.1.1.** Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2016 poz. 1570) wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

- a) oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo z europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego oznaczoną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- b) umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- c) oznakowany, znakiem budowlanym z zastrzeżeniem, że nie podlega on obowiązkowi oznakowania CE

Dla jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym dopuszcza się wyroby budowlane wykonane według 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.

**2.1.2.** Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 (Dz. U. 2013 poz. 898) oznakowaniu CE powinny towarzyszyć między innymi następujące informacje:

- a) określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- b) ostatnie dwie cyfry roku, w którym umieszczono oznakowanie CE na wyrobie budowlanym,
- c) dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to z zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu.

**2.1.3.** Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004r. (Dz. U. nr 198 poz. 2041) dla wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent jest obowiązany dołączyć informację zawierającą:

- a) określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- b) identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej,
- c) numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,
- d) numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- e) inne dane jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej,
- f) nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego.

Jakiegolwiek wyroby budowlane, które nie spełniają wymagań zapisanych w pkt. 2.1. będą odrzucone.

**2.1.4.** Wartość użytych Materiałów stanowią koszty materiału wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy.

## **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

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

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

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

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów i wyrobów budowlanych do Robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót po uprzednim uzgodnieniu z odpowiednim

urzędem publicznym.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera.

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

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

### **2.3. Wyroby budowlane nie odpowiadające wymaganiom**

Wyroby budowlane (materiały) nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu uzyskanym staraniem Wykonawcy. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych wyrobów budowlanych do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych wyrobów budowlanych zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera. W każdym takim przypadku należy spełnić wymagania ustawy z dnia 14.12.2012 r. o odpadach (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 701.).

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane wyroby budowlane, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem

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

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

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera.

Wyroby budowlane (materiały) uzyskane z rozbiórki stanowią własność Wykonawcy z wyjątkiem niżej zapisanych bez uszkodzeń: kostka betonowa, krawężniki betonowe, słupki do znaków drogowych, tarcze znaków, słupki prowadzące, destruk z frezowania, kostka kamienna, krawężnik kamienny.

Wyżej zapisane wyroby budowlane bez uszkodzeń stanowią własność Zamawiającego i należy je odwieźć oczyszczone i zabezpieczone na paletach na składowisko Zamawiającego.

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

## **3. SPRZĘT**

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

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

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

#### **4. TRANSPORT**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów (sprzętu) na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Umową.

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

Jeżeli w Specyfikacji Technicznej dla danej Roboty nie postanowiono inaczej, uważa się że, dla materiałów, odpadów i sprzętu: transport, odwiezienie, dostarczenie, zapewnienie, wywiezienie, wywóz itp. obejmuje również załadunek, przeładunek i wyładunek na środki transportu.

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Jeżeli technologia i czas realizacji kontraktu tego wymaga roboty należy wykonywać w trybie 3 zmianowym (3x8 godz.) lub 2 zmianowym (2x8godzin).

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Wykonawca założy, w razie konieczności, ośnowę realizacyjną, w oparciu o którą będzie prowadził roboty. Koszt wykonania ośnowy realizacyjnej zostanie uwzględniony w cenach jednostkowych poszczególnych robót i nie podlega dodatkowej zapłacie.

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

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

- Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżyniera uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

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

Jeżeli w Specyfikacji Technicznej dla danej Roboty nie postanowiono inaczej, uważa się że utylizacja oznacza unieszkodliwienie w znaczeniu ustawy „O odpadach” z dnia 14.12.2012.

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

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **6.1. Program zapewnienia jakości (PZ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi



przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- 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;

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.

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

## **6.2. Zasady kontroli jakości Robót**

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

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

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych w przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Umową.

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

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

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy

zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wykonawca ma obowiązek przedkładania Inżynierowi sporządzonych przez siebie recept do zatwierdzenia. Recepty powinny być dostarczane wraz z próbkami materiałów w ilościach wystarczających do wykonania niezbędnych badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### **6.3. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier i Zamawiający będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na 3 dni przed przystąpieniem do pobrania próbek Wykonawca powiadomi Inżyniera o miejscu i sposobie pobrania próbek.

Na zlecenie Inżyniera po akceptacji Zamawiającego Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

### **6.4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Na 3 dni przed przystąpieniem do każdego pomiaru lub badania, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

Wyniki pomiarów geodezyjnych będą przekazywane w formie szkiców uzupełnionych współrzędnymi x,y,z w wersji cyfrowej oraz wydruku.

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

### **6.5. Raporty z badań**

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

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

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

### **6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera lub Zamawiającego**

Do celów kontroli Inżynier lub Zamawiający jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów oraz pomiarów geodezyjnych, a Wykonawca powinien udzielić mu niezbędnej pomocy. Inżynier lub Zamawiający dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST na podstawie wyników badań kontrolnych dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier lub Zamawiający ma prawo prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier lub Zamawiający oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją i SST. Może również zlecić przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnej jednostce. Koszty wszystkich dodatkowych badań i pomiarów pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

## 6.7. Certyfikaty i deklaracje

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

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

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

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## 6.8. Dokumenty budowy

### (1) Dziennik Budowy

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

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

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

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

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 i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się. Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub 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.

## **(2) Książka Obmiarów**

Książka Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Przedmiarze Robót i wpisuje do Książki Obmiarów.

## **(3) Dokumenty laboratoryjne**

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

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

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

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru Robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

## **(5) Przechowywanie dokumentów budowy**

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

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

# **7. OBMIAR ROBÓT**

## **7.1. Ogólne zasady Obmiaru Robót**

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

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Książki Obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Do każdej częściowej sprzedaży elementów, robót czy materiałów konieczne jest dołączenie Obmiarów Robót.

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

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

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeżeli w Specyfikacji Technicznej dla danej Roboty nie postanowiono inaczej, uważa się że, mierzone ilości będą określone zgodnie z zasadami arytmetyki z dokładnością odpowiadającą podanej dla danej pozycji w kosztorysie ofertowym.

Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych. Dla ustalenia powierzchni warstw konstrukcyjnych nawierzchni wiążące są wymiary górnej płaszczyzny warstwy.

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

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

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inżyniera.

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

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

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

### **7.4. Wagi i zasady ważenia**

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

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

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

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

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Książki Obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Książki Obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżyniera.

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST. Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi przed upływem rękojmi.

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

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

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty

zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inżyniera na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

Inżynier może żądać odkrycia robót zakrytych, jeśli nie zostały zgłoszone do odbioru lub odmówić płatności za te roboty. Koszt przygotowania dokumentacji odbiorowej, nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

### 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.

### 8.4. Odbiór ostateczny Robót

#### 8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i SST.

W toku odbioru ostatecznego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu

W przypadku stwierdzenia przez komisję, wad trwałych nie mających większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń zgodnie z Instrukcją DPT-14 Ocena jakości na drogach krajowych, Część I - roboty drogowe- Załącznik do Zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017 (ze zmianami) **z wyjątkiem tych parametrów wykonanych warstw bitumicznych, dla których zasady obliczania potrąceń określono szczegółowo w pkt. 8. odpowiednich SST.**

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

#### 8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Umowy.
2. Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Umowy i ew. uzupełniające lub zamienne).
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
4. Dzienniki Budowy i Książki Obmiarów (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i ew. PZJ.
6. Informacja o znakach CE i znakach budowlanych wyrobów umieszczone na opakowaniach lub dołączone do dokumentów handlowych oraz oświadczenia o zgodności.
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ.
8. Rysunki (dokumentację) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu w formie elektronicznej edytowalnej na płycie CD wg programu uzgodnionego z Zamawiającym oraz wydruku (3 egzemplarzy).

10. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, w formie elektronicznej edytowalnej na płycie CD wg programu uzgodnionego z Zamawiającym oraz wydruku (3 egz.).

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

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

### **8.5. Odbiór przed upływem okresu rękojmi**

Odbiór przed okresem rękojmi polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad zaistniałych w okresie rękojmi. Odbiór przed upływem okresu rękojmi będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny Robót”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Podstawę płatności określa umowa z Wykonawcą o roboty budowlane**

### **9.2 Objazdy, Przejazdy, drogi tymczasowe i Organizacja Ruchu**

Koszt Objazdów, Przejazdów, dróg tymczasowych i Organizacji ruchu obejmuje wszystkie koszty związane z projektem, wykonaniem, ustawieniem utrzymaniem i demontażem oznakowania, a w tym:

- (a) Opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy oraz ewentualnych zmian do niego wraz z dostarczeniem kopii Projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót.
- (b) Wykonanie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.
- (c) Opłaty/dzierżawy terenu.
- (d) Przygotowanie terenu.
- (e) Tymczasową przebudowę urządzeń obcych (jeśli zaszła taka konieczność).
- (f) Zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów.
- (g) Dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów.
- (h) Koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.

Koszt Utrzymania objazdów, przejazdów dróg tymczasowych i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Oczyszczanie, przestawianie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł.
- (b) Utrzymanie płynności ruchu publicznego.
- (c) Utrzymanie płynności ruchu publicznego z uwzględnieniem kierowania ruchem przy pomocy przeszkolonych sygnalistów.
- (d) Utrzymanie w wymaganym stanie technicznym tymczasowych nawierzchni, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu

Koszt Likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania.
- (b) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

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

### **9.3. Zaplecze Wykonawcy**

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

Koszt urządzenia Zaplecza Wykonawcy obejmuje:

(a) Urządzenie Zaplecza Wykonawcy obejmuje zainstalowanie i wykonanie wszystkich niezbędnych urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur (w tym kontenerów biurowych na terenie budowy i w pobliżu obiektów mostowych), placów i zabezpieczeń potrzebnych Wykonawcy przy realizacji Robót.

(b) Opłaty/dzierżawy terenu

(c) Przygotowanie terenu

(d) Utrzymanie Zaplecza Wykonawcy przez czas trwania Robót oraz wszystkie koszty eksploatacyjne związane z użytkowaniem powyższego Zaplecza.

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

Koszt organizacji i utrzymania zaplecza Wykonawcy mieszczą się w kosztach ogólnych budowy i obciążają Wykonawcę robót.

#### **9.4. Zaplecze Zamawiającego i Inżyniera Kontraktu**

Wykonawca w ramach Kontraktu jest zobowiązany zabezpieczyć zaplecze dla Inżyniera Kontraktu i Zamawiającego.

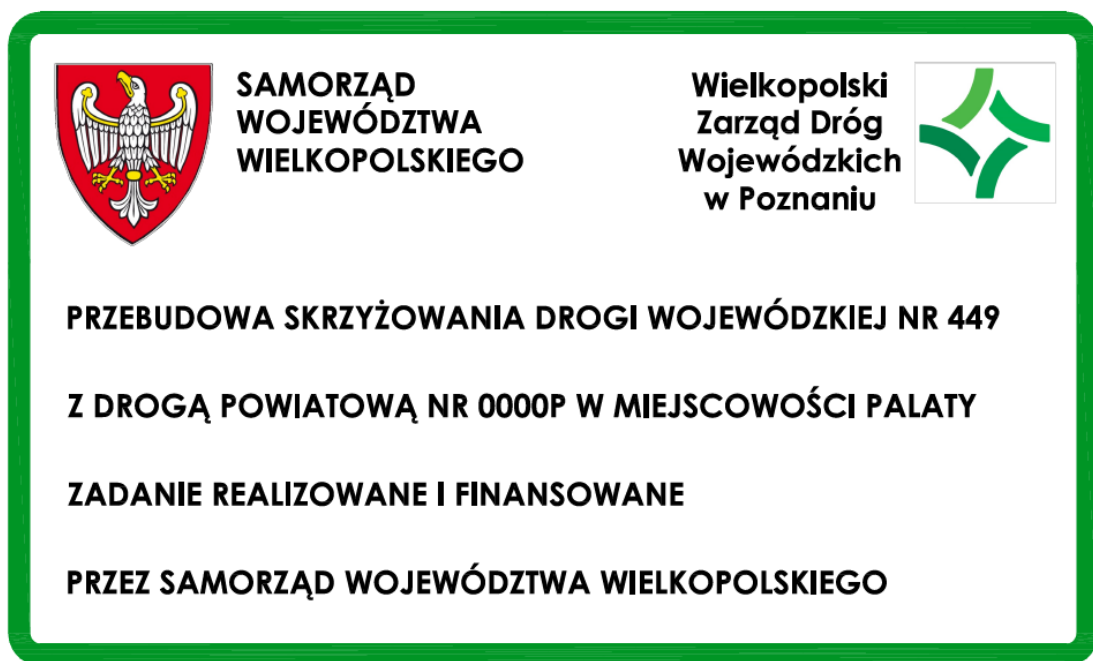
Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz. U. 2018 poz. 1202 ze zm).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz.U. 2015 poz.1775).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z 11.09.2014r w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U 2014., poz. 1278).
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 21.02.1995r w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U Nr 25, poz. 133 z dnia 13 marca 1995r).
5. Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. 2017, poz. 2101).
6. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. 2018, poz. 2068).
7. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2016 poz. 1570).
8. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz.1843)

#### **Załącznik nr 1**







***D – 01.01.01***

***WYZNACZENIE I ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH***

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyznaczeniem i odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych w terenie równinnym w ramach remontu nawierzchni drogi wojewódzkiej nr 189 odc. od mostu przez rz. Gwda km 3+720 do km 4+220.

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

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

### **1.3. Zakres robót objętych**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich.

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

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

- a) wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.
- f) Sporządzenie map powykonawczych oraz wykonanie w ramach pomiaru powykonawczego szkicu przebiegu granic prawnych z ich stabilizacją w terenie znakami granicznymi typ 36a (zgodnie z norma BN-67/6744-09) i świadkami betonowymi tych znaków wykonanymi zgodnie z załączonym rysunkiem (Rys. nr 1) nie rzadziej niż 100m.

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Rodzaje materiałów**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

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

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

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Sprzęt pomiarowy**

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

- (a) teodolity lub tachimetrie,

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

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

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Transport sprzętu i materiałów**

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

Dane dotyczące osnowy geodezyjnej poziomej wysokościowej oraz punktów granicznych należy pobrać z Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (zgodnie z obowiązującymi przepisami – Ustawa Prawo Geodezyjne i Kartograficzne - tylko jednostka wykonawstwa geodezyjnego może zgłaszać roboty i pobierać materiały z PODGiK).

Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

##### **5.2. Wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza

granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

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 grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repera i jego rzędnej.

### **5.3. Odtworzenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o oś istniejącą oraz inne dane geodezyjne pobrane z Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm dla pozostałych dróg. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

### **5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Kontrola jakości prac pomiarowych**

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Sposób odbioru robót**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 km wykonania robót obejmuje:

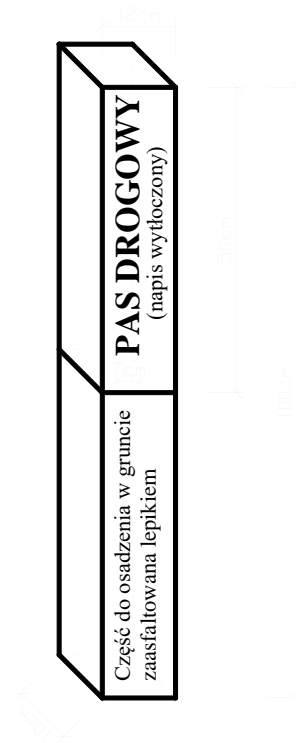
- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.
- Sporządzenie map powykonawczych oraz wykonanie w ramach pomiaru powykonawczego szkicu przebiegu granic prawnych z ich stabilizacją w terenie znakami granicznymi typ 36a (zgodnie z normą BN-67/6744-09) i świadkami betonowymi tych znaków wykonanymi zgodnie z załączonym rysunkiem (zał. nr 1) nie rzadziej niż 100m.
- wykaz zmian gruntowych

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1988.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1986.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1988.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1988.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1987.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1987.

(Rys.1)

Świadek punktu granicznego,  
pomalowany na żółto z czarnym napisem,  
wykonany z betonu B-25 zbrojonego  
4 prętami 10





***D – 04.03.01***

***OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH***

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni w ramach remontu nawierzchni drogi wojewódzkiej nr 189 odc. od mostu przez rz. Gwda km 3+720 do km 4+220.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy oczyszczaniu i skrapianiu warstw konstrukcyjnych nawierzchni i obejmują:

- Skropienie emulsją asfaltową **C60 B3 ZM** nawierzchni drogowych – warstwy bitumiczne
- Skropienie emulsją asfaltową **C60 BP3 ZM** nawierzchni drogowych – warstwę wiążącą pod SMA

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące jakości robót, podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. Wyroby budowlane**

### **2.1. Rodzaj wyrobów**

Wyroby stosowanymi przy wykonaniu skropienia według zasad niniejszej specyfikacji są:

- kationowa emulsja asfaltowa klasy 3 – do skropienia warstw bitumicznych (z wyjątkiem pod SMA) - C60 B3 ZM.
- Kationowa emulsja modyfikowana klasy 3 do skropienia warstwy wiążącej pod SMA - C60 BP3 ZM
- mleczko wapienne, w którym zawartość  $\text{Ca(OH)}_2$  >90% oraz zawartość całkowita ( $\text{CaO} + \text{MgO}$ ) > 90% wg PN-EN 459-2. średnia ziarnistość cząstek stałych  $d_{50}\% < 5$  Lim.

Właściwości drogowych emulsji kationowych powinny spełniać wymagania podane w poniższej tabelicy.

Tablica 1. Wymagania dotycząca kationowych emulsji asfaltowych

Wymagania techniczne	Rodzaj emulsji			Metoda badań wg normy
	C60 B5 ZM	C 60 B3 ZM	C60 BP 3 ZM	
	Zakres wartości			
Indeks rozpadu	120-180 (klasa 5)	70-100 (klasa 3)	50-100 (klasa 3)	PN-EN 13075-1
Zawartość lepiszcza, % (m/m)	58 do 62a) (klasa 5)			PN-EN 1428
Czas wypływu dla 2mm w 40°C, s	15-45 (3)			PN-EN 12846
Pozostałość na sicie 0,5 mm, % (m/m)	<0,2(3)		<0,2(3)	PN-EN 1429
Trwałość po 7 dniach magazynowania, % (m/m)	TBR (klasa 1)			PN-EN 1429
Sedymentacja, % (m/m)	TBR (klasa 1)			
Adhezja c), % pokrycia powierzchni	TBR (klasa 1) ≥75 (klasa 2)			PN-EN 13614
				WT-3, załącznik 2
pH emulsji	≥3,5	NPD(0)	NPD(0)	PN-EN 12850
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074				
Penetracja w 25°C, 0,1mm	≤100 <sup>e)</sup> (klasa 3)			PN-EN 1426
Temperatura mięknienia, °C	≥39 (klasa 5)		≥43 (klasa 4)	PN-EN 1427
Nawrót sprężysty w 25°C, %	NPD(0)		≥50 (klasa 4)	PN-EN 13398
a) Emulsję można rozcieńczać wodą, do stężenia asfaltu nie niższego				

b) Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie,

c) Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem,

d) Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne,

e) Do skropień podbudów niezwiązanych w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub tłucznia kamiennego, dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220.

TBR- oznacza „do zadeklarowania”; producent może dostarczyć odpowiednie informacje wraz z wyrobem, jednak nie jest do tego zobowiązany.

## 2.2. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w

zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha” asfaltowego zatykającego później przewody.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

Mleczko wapienne należy przechowywać w odpowiednich zbiornikach homogenizacyjnych z zastosowaniem mechanizmów zabezpieczających. Produkt nie może być przechowywany ani transportowany w pojemnikach aluminiowych oraz przechowywany w temperaturze poniżej 5 stopni C.

### **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni**

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

- szczotek mechanicznych - zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające,
- sprężarek,
- zbiorników z wodą, do mycia pod ciśnieniem
- szczotek ręcznych.

#### **3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni**

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

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

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

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki.

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

Opryskiwacz rolniczy do skropienia mleczkiem wapiennym.

### **4. Transport**

Emulsję na budowę należy przewozić w samochodach cysternach. Cysterny winny być podzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterna używana do transportu emulsji nie może być używana do przewozu innych lepiszczy.

### **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 5.2. Zakres wykonywanych robót

### 5.2.1. Oczyszczenie powierzchni

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

### 5.2.2. Skropienie powierzchni

Należy zapewnić równomierne naniesienie warstwy lepiszcza na podłożu, w szczególności przy brzegach. Przyległe strefy należy w razie potrzeby zabezpieczyć (dotyczy to przede wszystkim obramowań i rynien odpływowych). Spryskane powierzchnie należy wyłączyć z ruchu publicznego i technologicznego.

**5.2.2.1.** Wykonanie skropienia na warstwie niezwiązanej (podbudowie z kruszywa) lub związanej hydraulicznie (Nie dotyczy)

**5.2.2.2.** Wykonanie skropienia na warstwie z mieszanki mineralno-asfaltowej

Wymagane ilości emulsji do skropienia. w zależności od rodzaju podłoża, przy obciążeniu ruchem KR1-KR4, w gramach na 1 m<sup>2</sup> przedstawia tabela 3.1.,

Tablica 3.1 Rodzaj i dozowanie emulsji asfaltowej w zależności od podłoża z MMA przy obciążeniu ruchem KR1-KR4 ilość w g/m<sup>2</sup> emulsji.

			Nakładana warstwa			
			asfaltowa warstwa podbudowy	asfaltowa warstwa wiążąca	warstwa ścieralna z betonu asfaltowego	warstwa ścieralna z SMA lub betonu asfaltowego
Rodzaj i jakość podłoża	Asfaltowa podbudowa	n	<del>60 B 3 ZM 130 do 200</del>	<b>C 60 B 3 ZM 200 do 270</b>	60 B 3 ZM 130 do 200	o/a
		f	<del>C 60 B 3 ZM 200 do 270</del>	60 B 3 ZM 300 do 270	<del>C 60 B 3 ZM 130 do 200</del>	X
		o/a	<del>C 60 B 3 ZM 230 do 300</del>	<del>C 60 B 3 ZM 230 do 330</del>	<del>C 60 B 3 ZM 200 do 270</del>	
	Asfaltowa Warstwa wiążąca	n	-	X	<del>C 60 B 3 ZM 100 do 170</del>	<b>C60 BP3 ZM</b>
		f	-	<del>C 60 B 3 ZM 200 do 270</del>	60 B 3 ZM 130 do 300	<del>C 60 B 3 ZM 170 do 230</del>
		o/a	-	X	<del>C 60 B 3 ZM 200 do 270</del>	<del>C 60 B 3 ZM 200 do 270</del>

Objaśnienia:

n = nowa warstwa

f = frezowane

x = traktować indywidualnie w odniesieniu do obiektu np. nietypowe przypadki układania warstwy ścieralnej na warstwie podbudowy lub warstwy wiążącej na warstwie wiążącej

o/a = bardzo porowate, chude lub z wykruszonymi ziarnami kruszywa

Jeżeli warstwy asfaltowe układane są bezpośrednio jedna na drugą (w tym samym dniu „ciepłe na ciepłe”) należy- zrezygnować ze skropienia (szczególnie pod SMA). Powinno to wynikać z harmonogramu robót. Inwestor w takim przypadku nie ma obowiązku zapłaty, mimo pozycji kosztorysowej.

Po rozpadzie emulsji powierzchnię spryskać roztworem mleka wapiennego. Stężenie roztworu roboczego mleka wapiennego należy przygotować tak, by w 100 g próbki zawartość wodorotlenku wapnia wyrażona w gramach, a otrzymana przez wysuszenie próbki w suszarce w temp.  $110 \pm 5^\circ\text{C}$  do stałej masy (jednak nie dłużej niż 5 godz.) była nie mniejsza niż 1,5 g i nie większa niż 21 g. Dozowana na nawierzchnię dawka roztworu mleka wapiennego powinna zawierać się w przedziale  $250 \text{ g/m}^2 \pm 20 \text{ g}$ . Rozprysk powinien być wykonany skrapiaarką lub sprzętem rolniczym po rozpadnięciu emulsji w sposób równomierny tak, aby cała powierzchnia warstwy została równomiernie pokryta. Zabezpieczy to warstwę przed wrywaniem emulsji kołami samochodów.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

### **6.2. Kontrole i badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiaarki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### **6.3. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót**

#### **6.3.1. Badanie lepiszczy**

Ocena lepiszczy powinna być oparta na informacjach producenta.

#### **6.3.2. Badanie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza**

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza zgodnie z normą PN-EN 12271-3:2005 „Powierzchniowe utrwalanie. Wymagania techniczne. Cz.3 Dozowanie i dokładność dozowania lepiszcza i kruszywa” [3].

#### **6.3.3. Badanie wytrzymałości na ścinanie połączenia między warstwami jest wymagana dla KR-3 – KR6.**

Wymagania wytrzymałości na ścinanie wynosi:

- pomiędzy ścieralną i wiążącą 1.0 MPa,
- pomiędzy wiążącą i podbudową 0,7MPa

Częstotliwość wytrzymałości na ścinanie należy wyk. metodą Lentena opisaną w „Zaleceniach IBDiM” (7)

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest **m<sup>2</sup>** powierzchni oczyszczonej i skropionej na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i ST jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem dopuszczalnej tolerancji dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność za m<sup>2</sup> wykonanego oczyszczenia i skropienia należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości wykonanych robót i jakości użytych wyrobów na podstawie wyników pomiarów i badań.

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

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

- oznakowanie robót,
- mechaniczne i ręczne oczyszczanie warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z zmywaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- zakup lepiszcza i innych niezbędnych materiałów,
- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- skropienie warstwy mleczkiem wapiennym,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- uporządkowanie terenu robót.

## **10. Przepisy związane**

- |    |                  |   |
|----|------------------|---|
| 1. | PN-EN 1426:2001  | Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów   |
| 2. | PN-EN 12272-1    | Powierzchniowe utrwalanie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa               |
| 3. | PN-EN 12271-3    | Powierzchniowe utrwalanie – Wymagania techniczne–Część 3: Dozowanie i dokładność dozowania lepiszcza i kruszywa       |
| 4. | PN-EN 12591:2004 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe  |
| 5. | PN-C-96173       | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych  |
| 6. |                  | Wymagania Techniczne „Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych”, WT-3 Emulsje asfaltowe 2009, Warszawa 2009 |

**D – 05.03.05b**

**NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA WIĄŻĄCA**



## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w ramach remontu nawierzchni drogi wojewódzkiej nr 189 odc. od mostu przez rz. Gwda km 3+720 do km 4+220.

### 1.2. Zakres stosowania SST

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

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z wykonywaniem warstwy:

- wiążącej i z betonu asfaltowego na drogach dla kategorii ruchu KR 1-7 oraz innych powierzchni komunikacyjnych.

*UWAGA: zakres występowania i grubość warstwy wiążącej i/lub wyrównawczej z betonu asfaltowego zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona na gorąco, spełniająca określone wymagania.

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

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

**1.4.4. Mieszanka drobnoziarnista** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której wymiar górnego sita  $D < 16$  mm.

**1.4.5. Mieszanka gruboziarnista** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której wymiar górnego sita  $D \geq 16$  mm.

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

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

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

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

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

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

**1.4.12. Wejściowy skład mieszanki** – jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki).

**1.4.13. Wyjściowy skład mieszanki** – jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj wynik walidacji produkcji).

**1.4.14. Spoina** – połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi

**1.4.15. Złącza** – połączenie tego samego materiału wykonanego w budowywanego w różnym czasie. Mogą występować złącza podłużne i poprzeczne

**1.4.16. Połączenie międzywarstwowe** – połączenie warstw w celu uzyskania współpracy pomiędzy nimi oraz w celu uzyskania odpowiedniej trwałości konstrukcji nawierzchni

**1.4.17. Producent** – Wykonawca Robót posiadający lub dzierżawiący Wytwórnice Mieszanek Asfaltowych i produkujący mieszankę mineralno-asfaltową na Roboty albo Producent mieszanek mineralno-asfaltowych nie związany z Wykonawcą Robót a sprzedający mieszankę na Roboty.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4. oraz Wymaganiami Technicznymi WT-2 2014-część I i WT-2 2016-część II.

*UWAGA – użyte w Specyfikacji zwroty - „mieszanka mineralno-asfaltowa”, „mma”, „mieszanka” oznaczają mieszankę mineralno-asfaltową i są tożsame.*

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 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 ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Asfalt

Do mieszanki na warstwę wiążącą i wyrównawczą w zależności od kategorii ruchu należy stosować asfalt drogowy lub asfalt modyfikowany skalsyfikowane wg norm:

- PN-EN 12591 asfalt drogowy,
- PN-EN 14023 asfalty modyfikowane
- PN-EN 13924-2 asfalty wielorodzajowe.

*Tablica 1. Zalecane MMA i lepiszcza asfaltowe*

Materiał	Kategoria ruchu		
	KR1÷2	KR3÷4	KR5÷7
Mieszanki mineralno-asfaltowe	AC 11 W, AC 16 W	AC 16 W, AC 22 W, AC WMS 16, AC WMS 22	AC 16 W, AC 22 W, AC WMS 16, AC WMS 22
Lepiszczka asfaltowe	50/70- MG 50/70-54/64	35/50 <sup>a)</sup> , 50/70 <sup>a)</sup> , 20/30 <sup>b)</sup> , PMB 10/40-65 <sup>b)</sup> , PMB 25/55-60 <sup>b),c)</sup> , MG 20/30-64/74 <sup>b)</sup> , MG 35/50-57/69 MG 50/70-54/64	35/50 <sup>a)</sup> , 20/30 <sup>b)</sup> , PMB 10/40-65 <sup>b)</sup> , PMB 25/55-60 <sup>b),c)</sup> , PMB 25/55-80 <sup>b),c)</sup> , MG 20/30-64/74 <sup>b)</sup> , MG 35/50-57/69
<sup>a)</sup> do betonu asfaltowego <sup>b)</sup> do betonu asfaltowego o wysokim module sztywności AC WMS <sup>c)</sup> do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy lub wiążącej			

Asfalty muszą spełniać wymagania zawarte w powyższych normach.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo i wypełniacz według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2016, zgodnie z tablicą 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego, drobnego, o ciągłym uziarnieniu i wypełniacza do warstwy wiążącej

Lp.	Rodzaj kruszywa	Dokument odniesienia	Wymagane właściwości kruszywa wg
1	Kruszywo grube	WT-1:2016	Tabela 8
2	Kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8 \text{ mm}$		Tabela 9
3	Kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8 \text{ mm}$		Tabela 10
4	Wypełniacz		Tabela 11

**UWAGA:**

Mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego możliwa jest do stosowania do mieszanek mineralnych na drogach kategorii ruchu KR1-4.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

## 2.4. Granulat asfaltowy

Do mieszanki mineralno-asfaltowej nie należy stosować granulatu asfaltowego.

## 2.5. Dodatki

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub/i modyfikujące:

- środki adhezyjne poprawiające adhezję kruszywa i asfaltu. Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania butelki, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić nie mniej niż 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12 podanej w Tablicy 4.

- środki obniżające temperaturę produkcji i wbudowania. W przypadku ich stosowania Wykonawca jest zobowiązany opracować PZJ i przedłożyć go do zatwierdzenia.(nie należy stosować w przypadku stosowania granulatu asfaltowego w mieszankach).

Możliwość zastosowania dodatku powinna zostać określona na podstawie normy wyrobu. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność zastosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana zgodnie z PN-EN 13108-1 pkt 4.5.

Do mieszanek może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego spełniający wymagania podane w PN-EN 13108-4 załącznik B.

**UWAGA!** Stosowanie różnego rodzaju dodatków i/lub granulatu asfaltowego nie powinno pogarszać właściwości składników mieszanki mineralno-asfaltowej i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej (np. przeszywnienie na skutek stosowania asfaltu naturalnego).

Ocena ryzyka wpływu stosowania dodatków i/lub granulatu asfaltowego na właściwości fizyko-chemiczne mieszanki mineralno-asfaltowej i inne należy do Producenta mieszanki mineralno-asfaltowej. Producent mieszanki mineralno-asfaltowej powinien poinformować Odbiorcę o ryzykach związanych ze stosowaniem dodatku/ów jeżeli takie występują

## **2.6. Pozostałe materiały do wykonania warstwy asfaltowej**

### **2.6.1 Materiały do uszczelniania spoin i złączy**

Materiały stosowane do wykonania spoin i złączy powinny zapewnić trwałe i szczelne połączenie/wypełnienie spoiny lub złącza.

Należy używać materiały spełniające wymagania określone w Wymaganiach Technicznych WT-2 2016 - część II, w punkcie 7.6, w zależności od kategorii ruchu.

Materiały te powinny posiadać aktualne dokumenty upoważniające wprowadzenie do obrotu lub udostępnienie na rynku krajowym zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych (Dz.U.2016.1570).

### **2.6.2 Materiały do uszczelnienia krawędzi**

Do uszczelnienia krawędzi nawierzchni oraz elementów ograniczających nawierzchnię należy używać asfaltu na gorąco spełniającego wymagania PN-EN 12591 lub asfaltu modyfikowanego wg PN-EN 14023.

### **2.6.3. Materiały do przygotowania podłoża pod warstwę ścieralną**

W celu połączenia podłoża z warstwą ścieralną należy używać materiałów zgodnie z D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni”

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej**

Producent przystępujący do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej powinien wykazać się możliwością korzystania z wytwórni mieszanek asfaltowych lub zespołu wytwórni o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych. Sterowanie dozowaniem wszystkich składników powinno być elektroniczne.

Wytwórnia oraz każda wytwórnia z zespołu wytwórni powinna:

- być wyposażona w urządzenia do automatycznego dozowania dodatków, granulatu asfaltowego w przypadku możliwości stosowania (dotyczy mieszanek na warstwę podbudowy i wiążącą).
- zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Tolerancje dozowania składników powinny wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika,
- posiadać możliwość rejestracji danych produkcyjnych dla każdego zarobu, ich odtworzenia i drukowania w cyklu dziennym. Dane te Producent mieszanki na żądanie Inspektora Nadzoru powinien udostępnić.

Wydajność produkcyjna wytwórni mieszanek asfaltowych lub zespołu wytwórni musi być skorelowana z wydajnością zespołu wbudowującego mieszankę mineralno-asfaltową tzn. dostawa mieszanki musi być ciągła i bez przestojów.

#### **3.2.1 Nadzór nad wytwórnią mieszanek asfaltowych lub zespołu wytwórni**

Każda wytwórnia powinna być objęta nadzorem firmy upoważnionej do prowadzenia procesów certyfikacji tzn. takiej która jest oceniana i monitorowana przez lokalną jednostkę (np.PCA) oraz posiada notyfikację do CPR komisji europejskiej i państw członkowskich do wykonywania zadań strony trzeciej. Powinien na niej funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21.

### **3.3. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- rozkładarki lub zespołu rozkładarek o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni mieszanek asfaltowych, każda z rozkładarek powinna posiadać następujące wyposażenie: automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością, elementy wibrujące do

zagęszczenia wstępnego wraz z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozkładarki (stół) . Rozkładarka lub zespół rozkładarek ma zapewnić możliwość układania warstwy na całej szerokości w jednej operacji technologicznej.

- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich wibracyjnych lub wibracyjno-osylacyjnych. Co najmniej jeden walec stalowy w każdym zespole roboczym powinien być wyposażony w nóż do odcinania i dociskania krawędzi ciepłej mieszanki,
- walców ogumionych,
- skrapiarek z automatycznym sterowaniem dozowania ilości emulsji,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym lub termosów.

#### **4. TRANSPORT**

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

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

##### **4.2. Transport materiałów**

###### **4.2.1. Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej**

Transport składników do mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zasadami transportu określonymi w Ustawie z dnia 6 września 2001 r o transporcie drogowym (tekst jedn. Dz.U. 2019 poz.58), konwencji dotyczącej drogowego przewozu towarów i ładunków niebezpiecznych ADR oraz zapisami ZKP.

Transport składników nie powinien powodować pogorszenia ich jakości w jakikolwiek sposób przez jakiegokolwiek czynniki.

###### **4.2.2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić samochodami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewnić utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale, który umożliwi prawidłowe wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i osiągnięcie parametrów warstwy zgodnych z Tabelą 16 punkt 8.3 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy oraz skrzyń ładunkowych z wyokrąglonym dnem. Powierzchnie skrzyń ładunkowych używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszankę.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do Robót w terminie zgodnym ze Specyfikacją D-00.00.00 pkt.2.1.2 Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji skład mieszanki mineralno-asfaltowej (recepta) wraz z Badaniem Typu tej mieszanki i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru w celu weryfikacji właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Inspektor Nadzoru może odstąpić od weryfikacji recepty po uzgodnieniu z Zamawiającym lub w przypadku wcześniejszego stosowania mieszanki na kontraktach Zamawiającego.

Badanie Typu zostanie wykonane przez Producenta na podstawie normy PN-EN 13108-20 i norm powiązanych w celu oznaczenia właściwości mieszanki.

W przypadku zmiany składnika mieszanki lub zmiany właściwości składnika, określonych w normie PN-EN 13108-20 pkt.4.2, należy wykonać ponownie Badania Typu mieszanki zgodnie z zapisami normy PN-EN 13108-20.

Walidację mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normą PN-EN 13108-20.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- optymalnym doborze składników mieszanki mineralno-asfaltowej wg pkt 2 Materiały określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi (wymaganiami)

Zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej powinna zostać zaprojektowana zgodnie z zapisami rozdziału 8 WT-2:2014-część I.

Zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej należy dobierać do mieszanki mineralnej (tzw. optymalną zawartość asfaltu  $B_{opt}$  ze względu na spełnienie wymagań właściwości fizycznych/mechanicznych wg Tablicy 3 oraz charakter pracy mieszanki)

$$B_{opt} = B \geq B_{min} * \alpha$$

$$B = S + B_n$$

$$S + B_n \geq B_{min} * \alpha$$

$$S \geq (B_{min} * \alpha) - B_n$$

W przypadku kiedy B w zaprojektowanej mieszance mineralno-asfaltowej równe jest  $B_{min} * \alpha$ , to warunkiem zatwierdzenia recepty jest przedłożenie badań właściwości fizycznych/mechanicznych mieszanki mineralno-asfaltowej wyznaczonych dla S - 0,3 i spełniających wymagania z Tablicy 3.

np. dla AC 22 W -  $B_{min} \geq 4,4$  (dla  $\alpha = 1$  i  $B_n = 0,2$ ) to należy wykonać dodatkowe badanie dla zawartości asfaltu rozpuszczalnego 3,9.

Podane oznaczenia i symbole zgodne z WT-2:2014.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu uziarnienia wyznaczonego przez punkty graniczne. Rzędne punktów granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz minimalne zawartość asfaltu  $B_{min}$  (dla wzorcowej gęstości mieszanki mineralnej) podano w Tablicy 3.

Tablica 3. Wymagane uziarnienie i zawartość lepiscza do mieszanki na warstwę wiążącą i wyrównawczą z betonu asfaltowego

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 lepiscza	$B_{min 4,8}$		$B_{min 4,6}$		$B_{min 4,6}$		$B_{min 4,4}$	

Tablica 4. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej

Lp.	Kategoria ruchu	Dokument odniesienia	Wymagane właściwości wg
1	<del>KR 1-2</del>	<b>WT-2:2014</b>	Tabela 12
2	<b>KR 3-4</b>		<b>Tabela 13</b>
3	<del>KR 5-7</del>		Tabela 14

### 5.3. Produkcja mieszanki mineralno – asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować zgodnie z procesem technologicznym przewidzianym dla danego rodzaju mieszanki w wytwórniach opisanych w punkcie 3.2.

Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostata, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura przechowywania asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać:

dla asfaltu drogowego 50/70  $180^{\circ}\text{C}$ ,

dla asfaltu drogowego 35/50  $190^{\circ}\text{C}$ ,

dla asfaltu modyfikowanego PMB 25/55-60  $190^{\circ}\text{C}$ .

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić odpowiednio:

dla asfaltu drogowego 50/70  $140 \div 180^{\circ}\text{C}$ ,

dla asfaltu drogowego 35/50  $150 \div 190^{\circ}\text{C}$ ,

dla asfaltu modyfikowanego PMB 25/55-60  $155 \div 190^{\circ}\text{C}$ .

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

Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana z oznakami niebieskiego dymu (w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako wyrób niezgodny.

#### **5.4. Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe**

Przed ułożeniem warstwy wiążącej i/lub wyrównawczej oczyszczone podłoże wg Specyfikacji D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni", w zależności z jakiego materiału jest wykonane, należy skropić emulsją asfaltową, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości i rodzaju określonych w Tabeli 4 i Tabeli 5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Wymagane minimalne wartości wytrzymałości na ścinanie dla połączeń pomiędzy warstwami asfaltowymi zostały podane w Tabeli 6, punkt 7.3.5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Należy stosować warstwę ochronną wykonanego skropienia dla kategorii ruchu KR 4-7 wg punktu 7.3.4 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Powierzchnie czołowe krawężników, włączów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem na gorąco, a następnie oklejone materiałem uszczelniającym określonym w punkcie 2.5.

#### **5.5. Warunki przystąpienia do robót**

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać na odebrane przez Inspektora Nadzoru podłoże przygotowane zgodnie z zapisami w punkcie 5.4. w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. zgodnie z 5.5.1 i 5.5.2.

##### **5.5.1 Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego 16 m/s.**

##### **5.5.2 Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwą oraz temperatura otoczenia w ciągu doby nie mogą być niższe od temperatur podanych w tabeli 7, punkt 7.5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.**

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

Dopuszcza się układanie mieszanki mineralno-asfaltowej w niższej temperaturze otoczenia niż wskazane temperatury wg 5.5.2 pod warunkiem :

- zastosowania ogrzewania podłoża i obramowania i/lub
  - zastosowania do mieszanki dodatków obniżających temperaturę mieszania i wbudowania lub zastosowania lepiszczy zawierających takie środki (mieszanki na ciepło)
- W obu wymienionych przypadkach należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia i uzgodnić je z Inspektorem Nadzoru w konsultacji z Zamawiającym.

## 5.6. Próby technologiczne

UWAGA:

1. Pkt 5.6.1 i 5.6.2 dotyczy przypadku kiedy wyrób budowlany jakim jest mieszanka mineralno-asfaltowa jest produkowany i wbudowany po raz pierwszy lub dedykowany na tą budowę jako wyrób jednostkowy.

W przypadku kiedy mieszanka mineralno-asfaltowa jest produkowana w trybie ciągłym przez kilka lat z tych samych materiałów i spełnia wymagania specyfikacji oraz kontroli jakości zgodnie z PN-EN 13108-21 i Wykonawca posiada dokumenty (badania) potwierdzające prawidłową jakość wbudowania tej mieszanki zgodnie ze specyfikacją to Zamawiający może odstąpić od wymagania wykonania odcinka próbnego a wszystkie wyniki będą traktowane jako odbiorowe.

2. W przypadku produkcji MMA w kilku wytwórniach powinny one produkować mieszankę mineralno-asfaltową o takim samym składzie i z takich samych składników - nie dotyczy

### 5.6.1 Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej

Producent przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zobowiązany jest do przeprowadzenia, próby technologicznej procesu produkcyjnego w celu sprawdzenia poprawności dozowania składników podczas produkcji próbnej. (dotyczy mieszanek wdrażanych do produkcji – produkowanych po raz pierwszy lub po zaistnieniu warunków opisanych w normie PN-EN 13108-21)

Producent powinien wykonać sprawdzenie składu mieszanki mineralno-asfaltowej na zgodność z Badaniem Typu na próbkach pobranych z produkcji i przedstawić Inspektorowi Nadzoru. Próbkę należy pobrać po ustabilizowaniu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Oznaczenie zawartości asfaltu rozpuszczalnego w mieszanke mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 12697-1. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową zgodnie z PN-EN 12697-2.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w normie PN-EN 13108-21. Załącznik A, Tablica A.1 kol.2 Mieszanki drobnoziarniste i Mieszanki gruboziarniste.

W przypadku kiedy wynik badania składu wykracza poza tolerancje określone jak wyżej, Producent powinien skorygować ustawienia produkcyjne i ponownie wykonać produkcję próbną.

Ostateczne wyniki próbne tj. po wykonaniu korekt w przypadku potrzeby ich wykonania, Wykonawca przedłoży Inspektorowi Nadzoru.

### 5.6.2 Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej – odcinek próbny

Po wykonaniu produkcji próbnej wg 5.6.1 i jej akceptacji przez Inspektora Nadzoru, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu stwierdzenia

- czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w Dokumentacji Projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejazdów walców do uzyskania wymaganych parametrów warstwy tj. wskaźnika zagęszczenia warstwy i wolnej przestrzeni w warstwie

Za odcinek próbny można uznać pierwszą dzienną działkę roboczą dla określonej grubości wbudowania.

Do wykonania odcinka próbnego Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy.

Położenie oraz parametry geometryczne (długość i szerokość) odcinka próbnego powinien zatwierdzić Inspektor Nadzoru.



W celu oznaczenia i sprawdzenia zgodności parametrów warstwy z wymaganiami ST oraz oznaczenia zgodności składu z Badaniem Typu z odcinka próbnego należy do badań pobrać próbę mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z PN-EN 12697-27 (preferowana metoda poboru „Pobieranie próbek z wyciętego rowka w ułożonej lecz niezagęszczonej warstwie”).

Oznaczone parametry warstwy powinny spełniać wymagania zawarte w Tabeli punkt 5.7 natomiast tolerancje dla oznaczonego składu określone zostały w normie PN-EN 13108-21. Załącznik A, Tablica A.1 kol.3 Mieszanki drobnoziarniste i Mieszanki gruboziarniste

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu wyników badań (oznaczenia składu i parametrów warstwy) z odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

### 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy

Należy tak zorganizować budowę i produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej aby tzw. „dienne działki robocze” to znaczy odcinki, na których mieszanka mineralno-asfaltowa wbudowywana byłaby w ciągu jednego dnia, były możliwie jak najdłuższe.

Niedopuszczalne jest wbudowywanie mieszanki w jakiegokolwiek ilości (np. wychłodzenie mieszanki przy burtach skrzyń ładunkowych) z temperaturą, która nie zapewni prawidłowego wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej tzn. uzyskania parametrów warstwy. Wszelkie wady w warstwie powstałe w wyniku wbudowania niezgodnej mieszanki (w zakresie temperatury, składu) będą usunięte na koszt Wykonawcy.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z Dokumentacją Projektową sprzętem wymienionym w pkt 3.3.

Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana podczas układania raz na 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

W przypadku stosowania dwóch rozkładarek układających całą szerokość warstwy nawierzchni (gorący szew roboczy) odległość pomiędzy rozkładarkami powinna być zgodna z zapisami w WT-2 2016 część II pkt 7.6.3.1.

W przypadku stosowania metody rozkładania „gorące przy zimnym” należy stosować zapisy zgodne z WT-2 2016 część II pkt. 7.6.3.2.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walców ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi.

Tablica 5. Wymagany wskaźnik zagęszczenia oraz zawartość wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie

Lp.	Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
1	AC 11 W, KR1÷KR2	≥ 98,0	2,0 ÷ 7,0
2	AC 16 W, KR1÷KR2	≥ 98,0	2,0 ÷ 7,0
3	<b>AC 16 W, KR3÷KR7</b>	<b>≥ 98,0</b>	<b>3,0 ÷ 8,0</b>
4	AC 22 W, KR3÷KR7	≥ 98,0	3,0 ÷ 8,0
5	AC WMS 16 W, KR3÷KR7	≥ 98,0	1,0 ÷ 4,5
6	AC WMS 16 W, KR3÷KR7	≥ 98,0	1,0 ÷ 4,5

### 5.8. Połączenia technologiczne

#### 5.8.1. Uwagi ogólne

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie można umieszczać w śladach kół. Należy unikać umieszczania złącza podłużnego w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

#### 5.8.2. Złącza

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

Dla złączy podłużnych można stosować technologię „gorące przy gorącym”.

Wszystkie zimne złącza technologiczne oraz zakończenia dziennych działek roboczych powinny być ukształtowane skośnie, poprzez odcięcie i dogęszczenie ciepłej mieszanki asfaltowej za pomocą noża zamontowanego na walcu stalowym. Odcięta mieszanka asfaltowa powinna być usunięta z budowy.

Na wszelkie złącza wykonywane metodą na zimno, krawędzie warstwy oraz zakończenia działek roboczych należy nanieść warstwę materiału wg 2.5.1. Pokrywane złącza powinny być czyste i suche.

Sposób posmarowania złącza oraz ilość lepiszcza do prawidłowego pokrycia złącza powinien spełniać wymagania WT-2 2016 część II pkt 7.6

*Nie dopuszcza się stosowania emulsji asfaltowych do smarowania złączy.*

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 30 cm, a poprzeczne o min. 3 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

*Niedopuszczalne jest odcinanie nawierzchni za pomocą pił mechanicznych w taki sposób by wystąpiła możliwość uszkodzenia warstwy dolnej poprzez jej nacięcie. Wysokość nacięcia piłą powinna być mniejsza od grubości nacinanej warstwy. Sposób nacinania powinien zostać ustalony z Inżynierem i odbywać się w obecności Inżyniera. Za uszkodzoną warstwę dolną odpowiada Wykonawca.*

*W przypadku wystąpienia uszkodzenia warstwy poprzez nacięcie Wykonawca powinien przedstawić program naprawczy.*

### 5.8.3 Spoiny

Miejsca połączenia nawierzchni z urządzeniami ją ograniczającymi – należy okleić materiałami termoplastycznymi wg 2.5.1.

### 5.8.4 Krawędzie zewnętrzne warstwy i inne krawędzie

Krawędzie warstwy ścieralnej bez ograniczeń należy ukształtować ze spadkiem nie większym niż 2:1 i dogęścić urządzeniem zagęszczającym zamontowanym na walcu. Górna krawędź warstwy oraz obie krawędzie w strefie przechyłki powinny być posmarowane gorącym asfaltem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>. Lepiszczko powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona. Dopuszcza się jednoczesne uszczelnianie krawędzi warstwy wiążącej wraz z krawędziami warstw niższych, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli uszczelniana jest tylko krawędź warstwy ścieralnej, to przylegającą powierzchnię odsadzki niższej warstwy bitumicznej należy uszczelnąć na całej jej szerokości. Do uszczelnienia krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany wg PN-EN 14023. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy łączącej ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą.

W tym celu należy:

- usunąć (sfrezować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do wartości grubości nakładanej warstwy oraz na długości co najmniej 125 krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia zgodnie z punktami 5.4 (podłoże pod warstwę); 5.4 (połączenia międzywarstwowe); 5.8. (połączenia technologiczne)
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- wykonać Badania Typu mieszanki mineralno-asfaltowej i przekazać je do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru.
- przedstawić dokumenty wg Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru.

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

### 6.3. Badania wykonawcy w ramach własnego nadzoru

#### 6.3.1 Badania w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Badania wszystkich składników mieszanek mineralno-asfaltowych należy wykonywać zgodnie z planem i częstotliwością Zakładowej Kontroli Produkcji oraz zapisami normy PN-EN 13108-21. Wykonawca powinien udostępnić plan badań składników oraz wyniki badań na wezwanie Inspektora Nadzoru.

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed wysłaniem jej na budowę z częstotliwością uzależnioną od Produkcyjnego Poziomu Zgodności (PPZ).

#### 6.3.2. Badanie właściwości asfaltu

Wykonawca powinien wykonywać badania asfaltu zgodnie z ZKP. Zamawiający zaleca wykonanie co 300 ton badanie penetracji i temperatury mięknięcia i wyniki badań zestawiać z wynikami Dostawcy asfaltu.

#### 6.3.3. Ocena zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Oceny zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy dokonywać w oparciu o normę PN-EN 13108-21 Załącznik A i D na próbkach pobranych regularnie i losowo zgodnie z PN-EN 12697-27 i PN-EN 12697-28 przed wysłaniem jej na budowę w taki sposób aby były reprezentatywne dla całej produkcji.

##### 6.3.3.1 Produkcyjny poziom zgodności

Produkcyjny poziom zgodności należy wyznaczać metodą pojedynczego wyniku wg PN-EN 13108-21 Załącznik A pkt A.3.2

Bieżący zapis PPZ, należy przechowywać w wytwórni. PPZ należy określać w cyklach tygodniowych.

##### 6.3.3.2 Częstotliwość badań

Częstotliwość badań gotowego wyrobu powinna być przeprowadzana zgodnie z PN-EN 13108-21 Załącznik A Tablica A3 dla Kategorii Y.

##### 6.3.3.3 Dodatkowe badania właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Dodatkowe badania właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 13108-21 Załącznik D wg Tablicy D.2 z częstotliwością zgodną z Tablicą D.1 w zależności od PPZ.

### 6.3.4. Kontrola procesu produkcyjnego i transportu

Proces produkcyjny mieszanki mineralno-asfaltowej oraz transportu należy kontrolować zgodnie z zapisami zawartymi w Tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.		Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	Punkt Specyfikacji
produkcji transportu	1	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	Dozór ciągły	6.3.4.1
	2	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni	Każdy załadunek	6.3.4.2
	3	Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy załadunek	6.3.4.3

4	Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych	Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku wątpliwości	6.3.4.4
5	Ocena wizualna czystości samochodów transportowych	Każdy pojazd przed załadunkiem	6.3.4.5

#### 6.3.4.1 Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### 6.3.4.2 Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### 6.3.4.3 Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni

Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji i załadunku oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

#### 6.3.4.4 Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega przydatność samochodów transportowych do przewozu mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem izolacyjności i zabezpieczenia mieszanki przed wpływami atmosferycznymi. Ocenę należy wykonywać przed pierwszym użyciem danego samochodu oraz w trakcie jego użycia.

#### 6.3.4.5 Ocena wizualna czystości samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega czystość skrzyni ładunkowej samochodu transportowego pod kątem obecności zanieczyszczeń, tj. brył gruntu, resztek starej mieszanki mineralno-asfaltowej, spryskania powierzchni skrzyni niedozwolonymi środkami mającymi ułatwiać rozładunek mieszanki. Ocenie podlega każdy pojazd przed załadunkiem.

### 6.4. Pozostałe badania Wykonawcy

Pozostałe badania są wykonywane celem sprawdzenia gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) i jakości materiałów budowlanych (materiałów do uszczelnień, połączeń itp.). W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inspektorowi Nadzoru

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru podano w Tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne tolerancje wykonanej warstwy wiążącej

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje/Wymagania
1	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót	-
2	Temperatura mieszanki mineralno-	Każdy rozładunek mieszanki z	wg p. 5.3.

	asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki	
3	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki	Wizualnie
4	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy	zgodnie z WT-2 część II pkt. 8.2
5	Szerokość warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej	- 0, +10 cm
6	Spadki poprzeczne warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej <sup>2)</sup>	± 0,5 % ale nie mniej niż projektowe.
7	Równość poprzeczna warstwy	Częstotliwość i Sprzęt do badania zgodny z Rozporządzenia Ministra, Dz.U. poz. 124 z 2016	wg rozporządzenia Ministra, Dz.U. poz. 124 z 2016
8	Równość podłużna warstwy		
9	Rzędne wysokościowe warstwy <sup>1)</sup>	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy	± 1 cm
10	Ukształtowanie osi w planie <sup>1)2)</sup>	Współrzędne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej	± 5 cm
11	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła	Wizualnie
12	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy	Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi	
13	Wskaźnik zagęszczenia warstwy <sup>3)</sup>	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	≥ 0,98
14	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie <sup>3)</sup>	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	wg. Tablicy 5
15	Połączenie międzywarstwowe <sup>3)</sup>	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	wg SST D-04.03.01

<sup>1)</sup> Wyniki pomiarów geodezyjnych należy archiwizować w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru.

<sup>2)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

<sup>3)</sup> Częstotliwość zalecana (w uzasadnionych przypadkach) może ulec zmianie na wniosek Inżyniera i Zamawiającego.

#### **6.4.2. Temperatura powietrza**

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

#### **6.4.3. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni**

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozkładarki i odczytaniu temperatury. Zaleca się stosowanie mierników na podczerwień do bezdotykowego pomiaru temperatury jako znacznie ułatwiających pomiar

i zwiększających bezpieczeństwo pracowników. Dodatkowo, należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozkładarki w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej

z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

#### **6.4.4 Ocena wizualna dostarczonej mieszanki**

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozkładarki oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

#### **6.4.6 Grubość wykonanej warstwy**

Grubość warstwy należy sprawdzać metodą geodezyjnej inwentaryzacji rzędnych nawierzchni w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej, niż co 25 m, w co najmniej 3 punktach pomiarowych – w osi i przy brzegach warstw. Grubość warstwy po wykonaniu nie może różnić się od projektowanej o wartości podane w WT-2 2016 część II pkt 8.2.

#### **6.4.7 Szerokość warstwy**

Szerokość powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją -0, +10cm. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

#### **6.4.8 Spadki poprzeczne warstwy**

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

#### **6.4.9. Równość poprzeczna i podłużna warstwy**

Pomiar równości podłużnej i poprzecznej warstwy wiążącej i wyrównawczej dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem robót należy wykonać zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2016.124).

Wartości dopuszczalne odchyłek równości podłużnej i poprzecznej przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz. U.2016.124.).

#### **6.4.10 Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### **6.4.11 Ukształtowanie osi w planie**

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.12. Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy**

Warstwa wiążąca i wyrównawcza powinny mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### **6.4.13. Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy**

Złącza, spoiny, krawędzie powinny być wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.8.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### **6.4.14. Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ma spełniać wymagania zawarte w punkcie 5.7 w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

#### **6.4.15. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie**

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykroczać poza przedział podany w punkcie 5.7 w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

#### **6.4.16 Połączenie międzywarstwowe**

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Połączenie międzywarstwowe powinno spełniać wymagania SST D-04.03.01”Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni”,

### **6.5. Badania kontrolne**

Na żądanie Inspektora Nadzoru ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy warstwy warstwy asfaltowej należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości stosownie do zaplanowanych badań zgodnie z metodami badawczymi. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności z warunkami kontraktu.

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- mieszanka mineralno-asfaltowa:
- uziarnienie,
- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
- gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mma.
- wykonana warstwa:
- wskaźnik zagęszczenia,
- zawartość wolnych przestrzeni,
- grubość,
- badanie połączenia międzywarstwowego,
- równość podłużna warstwy

Inspektor Nadzoru może zmienić częstotliwość i zakres (rodzaj) badań kontrolnych, jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

#### **6.5.1. Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego**

Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy asfaltowej oznaczone zgodnie z PN-EN 12697-1 i PN-EN 12697-2 powinny być określone na próbce pobranej z danego odcinka budowy zgodnie z PN-EN 12697-27 w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) przed jej zagęszczeniem (w uzasadnionych przypadkach możliwe jest oznaczenie uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego z rdzenia o średnicy 200 mm).

Analiza uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego mieszanki mineralno-asfaltowej, do warstwy asfaltowej, na zgodność z wartościami projektowanymi musi odbywać zgodnie z zasadami DP-T 14 pkt. 2.1. Badanie uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego należy wykonywać na każde rozpoczęte 500 mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

#### **6.5.2 Gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej**

Gęstość mma powinna być określona zgodnie z PN-EN 12697-5, gęstość objętościowa mma powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-5, zawartość wolnych przestrzeni w mma powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-8.

W/w oznaczenia powinny być wykonane na próbce pobranej z danego odcinka budowy zgodnie z PN-EN 12697-27, w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona), przed jej zagęszczeniem.

Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej nie może wykraczać poza przedział podany w punkcie 5.2, Tablica 4.

Badanie gęstości, gęstości objętościowej i zawartości wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej należy wykonywać na każde rozpoczęte 500mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

#### **6.5.3 Wskaźnik zagęszczenia warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ma spełniać wymagania zawarte w Tablicy punkt 5.7, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo oznaczania wskaźnika zagęszczenia w sposób następujący:

$$Wz = (p_{bw} / p_{bl}) * 100\%$$

gdzie:

$p_{bw}$  - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m<sup>3</sup>],

$p_{bl}$  - gęstość objętościowa, oznaczona na próbkach zagęszczonych laboratoryjnie z mieszanki pobranej z danego odcinka budowy zgodnie z PN-EN 12697-27 w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) [kg/m<sup>3</sup>].

Badanie wskaźnika zagęszczenia warstwy należy wykonywać na każde rozpoczęte 1000mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

*W przypadku niespełnienia wymagań wskaźnika zagęszczenia warstwy będzie miała zastosowanie Instrukcja DPT 14.*

#### **6.5.4 Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie**

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykraczać poza przedział podany w Tablicy 8, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo oznaczania zawartości wolnych przestrzeni w warstwie w sposób następujący:

$$V_m = ((p_w - p_{bw}) / p_w) * 100\%$$

gdzie:

$p_w$  - gęstość warstwy,

W przypadku, gdy skład oznaczony z mieszanki pobranej z danego odcinka budowy zgodnie z PN-EN 12697-27 w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) zawiera się w tolerancjach z Tablicy 7, to gęstość mieszanki do oznaczenia zawartości wolnych przestrzeni w warstwie zostanie oznaczona z tej mieszanki.

lub

gdy, skład oznaczony z mieszanki pobranej z danego odcinka budowy zgodnie z PN-EN 12697-27 w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) nie zawiera się w tolerancjach z Tablicy 7, to gęstość



mieszanki do oznaczenia zawartości wolnych przestrzeni w warstwie zostanie oznaczona dodatkowo na mieszanke pozyskanej z rozdrobnienia uprzednio pobranego z warstwy rdzenia (średnicy 150mm) w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona) zgodnym z miejscem poboru luźnej mieszanki do oznaczenia gęstości objętościowej  $\rho_{bl}$  [kg/m<sup>3</sup>]. Gęstość ta będzie wiążąca w oznaczeniu wolnej przestrzeni w warstwie.

$\rho_{bw}$  - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m<sup>3</sup>].

Badanie zawartości wolnych przestrzeni w warstwie należy wykonywać na każde rozpoczęte 1000mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

Tablica 8. Dopuszczalne odchyłki składu przy wyznaczaniu wolnej przestrzeni w warstwie

Lp.	Sito	Dopuszczalne odchylenie od założonego składu (%)
1	D	±5
2	D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±4
3	2mm	±3
4	Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±2
5	0,063	±1,5
6	Zawartość asfaltu rozpuszczalnego	±0,3

### 6.5.5 Grubość warstwy

Grubość warstwy należy określić zgodnie z PN-EN 12697-36.

Grubość warstwy powinna być zgodna z wymaganiami WT-2 2016 część II pkt 8.2

Badanie grubości warstwy metodą niszczącą należy wykonywać na każde rozpoczęte 500mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości, natomiast metodą nieniszczącą w sposób ciągły.

W przypadku przekroczenia grubości warstwy poza dopuszczalne tolerancje będzie miała zastosowanie Instrukcja DPT 14.

### 6.5.6. Połączenie międzywarstwowe

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Połączenie międzywarstwowe powinno spełniać wymagania SST D-04.03.01”Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni”.

### 6.5.7 Równość podłużna warstwy

Pomiar równości podłużnej warstwy asfaltowej dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem kontraktu należy wykonać zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2016.124).

Wartości dopuszczalne odchylen równości podłużnej przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz. U.2016.124.).

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego (AC) o grubości i parametrach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

**8.2** Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych odchyłek w zakresie: składu mieszanki mineralno-asfaltowej, grubości warstwy, wskaźnika zagęszczenia warstwy będzie miała zastosowanie Instrukcja DP-T 14 a wynagrodzenie Wykonawcy zostanie zredukowane o równowartość naliczonych potrąceń.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> [metra kwadratowego] warstwy z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z Badaniami Typu i ST,
- wykonanie próby technologicznej i ewentualnie odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki i transport jej na miejsce wbudowania lub zakup mieszanki i transport jej na miejsce wbudowania,
- wykonanie złączy podłużnych i poprzecznych, spoin
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego do wymaganych parametrów warstwy,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.
- utrzymanie w czasie robót

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

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Specyfikacje**

1. Specyfikacja Ogólna D-00.00.00. „Wymagania ogólne”

### **10.2. Normy**

1. PN-EN 932-1 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
2. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
3. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

4. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
5. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
6. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
7. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
8. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
9. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
10. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
11. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
12. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
13. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
14. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
15. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
16. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
17. PN-EN-1426 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
18. PN-EN 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknienia. Metoda Pierścieni i Kula
19. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna
20. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Metoda otwartego tygła Clevelanda
21. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
22. PN-EN 12592 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności
23. PN-EN 12593 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
24. PN-EN 12595 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości kinematycznej
25. PN-EN 12596 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary
26. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia
27. PN-EN 12607-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza. Część 1: Metoda RTFOT
28. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
29. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
30. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
31. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
32. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
33. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 10: Zagęszczalność

- 34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
- 35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
- 36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
- 37. PN-EN 12697-14 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
- 38. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 18: Spływność lepiszcza
- 39. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie
- 40. PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Oznaczanie wytrzymałości mieszanki mineralno-asfaltowej na rozciąganie pośrednie
- 41. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
- 42. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
- 43. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 29: Oznaczanie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
- 44. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
- 45. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
- 46. PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
- 47. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- 48. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy
- 49. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu
- 50. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
- 51. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
- 52. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 2: Liczba bitumiczna
- 53. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
- 54. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych
- 55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych, metoda z duktylometrem
- 56. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie energii odkształcenia
- 57. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- 58. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami

### **10.3. Wymagania techniczne (zalecane przez Generalnego Dyrektora Dróg krajowych i Autostrad)**

- 59. WT-1 Kruszywa 2016. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych.
- 60. WT-2 część I Nawierzchnie asfaltowe 2014. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych,
- 61. WT-2 2016 część II. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne

#### **10.4. Inne dokumenty**

- 62. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2016 poz.124)
- 63. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
- 64. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz. U. 1975 nr 35 poz. 189 z późn.zm.),
- 65. Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014)
- 66. Instrukcja DP-T 14 Ocena jakości na drogach krajowych Część I – Roboty Drogowe. Załącznik do zarządzenia Nr 10 Generalnego Dyrektora DKiA z dnia 30 marca 2017 r.

**D – 05.03.13**

**NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI MASTYKSOWO-GRYSOWEJ (SMA)**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki SMA w ramach remontu nawierzchni drogi wojewódzkiej nr 189 odc. od mostu przez rz. Gwda km 3+720 do km 4+220.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z wykonywaniem warstwy:

- ścieralnej z mieszanki SMA na drogach dla kategorii ruchu KR1-7 oraz innych powierzchniach komunikacyjnych.

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

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

1.4.5. Mieszanka SMA (mieszanka mastyksowo-grysowa) – mieszanka mineralno-asfaltowa o nieciąglym uziarnieniu, składająca się z grubego łamanego szkieletu kruszywowego, związanego zaprawą mastyksową.

1.4.6. Dodatek stabilizujący – stabilizator mastyksu, zapobiegający spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA.

1.4.7. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDKiA-Politechnika Gdańska (2014r).

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

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

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

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

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

Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

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

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

1.4.15. Symbole i skróty dodatkowe

SMA - mieszanka mastyksowo-grysowa,

PMB - polimeroasfalt,

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C - kationowa emulsja asfaltowa,

NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

IRI - (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Lepiszczta asfaltowe

Należy stosować polimeroasfalty wg PN-EN 14023.

Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 1.

Tablica 1. Zalecane lepiszcza asfaltowe do mieszanek SMA

Kategoria ruchu	Mieszanka SMA	Gatunek lepiszcza do mieszanek SMA
		polimeroasfalt
KR3	SMA 11 S	PMB 45/80-55

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023.

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB) 45/80 – 55	
				wymagania	klasa
				5	6
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	45-80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≥ 55	7
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	≥ 3 w 5°C	2
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 PN-EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
Stołość konsystencji (Odporność na starzenie) wg PN-EN 12607-1 lub -3	Zmiana masy		%	≤ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≤ 8	2
	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥ 235	3



Inne właściwości	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C	PN-EN 13398		NPD <sup>a</sup>	0
Wymagania dodatkowe	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 Punkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 PN-EN 1426	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3	PN-EN 12607-1	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3	PN-EN 13398		NPD <sup>a</sup>	0
<sup>a</sup> NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)					
<sup>b</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)					

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania WT-1 podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z SMA

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu
Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	KR 4
Uziarnienie wg PN-EN 933-10	zgodne z tablicą 24 wg PN-EN 13043
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MBF10
Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa od:	1%(m/m)
Gęstość ziaren według EN 1097-7	Deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; wymagana kategoria:	V28/45
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; Wymagana kategoria:	$\Delta R \leq 8/25$
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria	

nie Wyższa niż:	WS10
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2; kategoria nie niższa niż:	CC70
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym wg PN-EN 459-2, wymagana kategoria:	Ka 20,
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria	BN Deklarowana

Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

## 2.4. Kruszywo do mieszanki SMA

Do mieszanki na warstwę ścieralną należy stosować kruszywa i wypełniacz skalsyfikowane na podstawie normy PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2014 obejmujące kruszywo grube i kruszywo drobne. spełniające wymagania wg zestawienia zawartego w Tablicy 4.

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy z SMA

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu
	KR 4
Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kategoria co najmniej:	Gc90/15
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G25/15 ; G20/15
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f2
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż	FI20 lub SI20
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż	C100/0
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA30
Odporność kruszywa na polerowanie wg PN-EN 1097-8; kategoria nie niższa niż	PSV Deklarowana nie mniej niż 48
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta
Rozpad Krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, p. 19.1:	Wymagana odporność
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, Wartość FNaCl nie wyższa niż	FNaCl 7
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3; wymagana kategoria:	SBLA
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta
Gruba zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do warstwy ścieralnej z SMA

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu
	KR 4

Uziarnienie wg PN-EN 933-1 wymagana kategoria : GF85	GF85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii: GTC20	GTC20
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż: f16	f16
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: MBF10	MBF10
Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	Ecs30
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta
Gruba zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

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

## 2.5. Kruszywo do uszorstnienia

Do uszorstnienia warstwy ścieralnej wykonanej z mieszanki SMA 11S, należy użyć kruszywa naturalnego 2/4. Kruszywo do uszorstnienia warstwy ścieralnej powinno spełniać wymagania podane w tab. 6.

Tablica 6. Wymagania dotyczące kruszywa naturalnego do uszorstnienia warstwy ścieralnej :

<b>Wymagania wobec kruszywa naturalnego 2/4</b>		
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	Gc90/10
2	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>1</sub>
3	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej	C100/0

## 2.6. Stabilizator mastyksu

W celu zapobieżenia spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA zaleca się stosowanie stabilizatorów, którymi mogą być włókna mineralne, celulozowe lub polimerowe, spełniające wymagania określone przez producenta. Włókna te mogą być stosowane także w postaci granulatu, w tym ze środkiem wiążącym.

## 2.7. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki SMA na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C wynosiła co najmniej 80%. Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

## 2.8. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych) należy stosować elastyczne taśmy bitumiczne o grubości nie mniejszej niż 10 mm i spełniające wymagania zawarte w tablicy nr 7.

Tablica 7. Wymagania wobec taśm bitumicznych:

Właściwość	Metoda badawcza	Dodatkowy opis warunków badania	Wymaganie
Temperatura pieknienia PiK	PN-EN 1427		≥ 90 oC
Penetracja stożkiem	PN-EN 13880-2		20 do 50

			1/10 mm
Odpężenie sprężyste (odbojność)	PN-EN 13880-3		10 do 30 %
Zginanie na zimno	DIN 52123	Test odcinka taśmy o długości 20 cm w temperaturze 0 oC badanie po 24 godzinnym kondycjonowaniu	Bez pęknięcia
Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy	SNV 671 920	W temperaturze -10 oC	$\geq 10 \%$ $\leq 1 \text{ N/mm}^2$
Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy po postarzeniu termicznym	SNV 671 920	W temperaturze -10 °C	Należy podać wynik

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

Do połączenia warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni i uszczelnienia krawędzi nawierzchni, należy stosować asfalt drogowy 50/70 „metoda na gorąco”.

Tablica 8. Wymagania normy PN-EN 12591:2010 dla asfaltu drogowego 50/70:

L.p.	Cechy asfaltu	Wymagania	Metody badań wg
		50/70	
1.	Penetracja w temp. 25 °C, 0,1 mm	50 ÷ 70	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	46 ÷ 54	PN-EN 1427
3.	Temperatura zapłonu nie niższa niż, °C	230	PN-EN 22592
4.	Zawartość skład. rozpuszczalnych, nie mniej niż, % m/m	99	PN-EN 12592
5.	Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż, % m/m	0,5	PN-EN 12607-1
6.	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	50	PN-EN 1426
7.	Temp. mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C	48	PN-EN 1427
8.	Zawartość parafiny, nie więcej niż, %	2,2	PN-EN 12606-1
9.	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C	9	PN-EN 1427
10.	Temperatura łamliwości nie więcej niż, °C	-8	PN-EN 12593

## 2.9. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa ścieralna z warstwą wiążącą) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe C 60 BP 3 ZM.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót.

Przy wykonywaniu robót Wykonawca musi wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu

dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z możliwością dozowania stabilizatora mastyksu,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej**

Transport składników do mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zasadami transportu określonymi w Ustawie z dnia 6 września 2001 r o transporcie drogowym, konwencji dotyczącej drogowego przewozu towarów i ładunków niebezpiecznych ADR oraz zapisami ZKP.

Transport składników nie powinien powodować pogorszenia ich jakości w jakikolwiek sposób przez jakiegokolwiek czynniki.

#### **4.2.2. Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszanke mineralno-asfaltową należy przewozić samochodami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewnić utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale, który umożliwi prawidłowe wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i osiągnięcie parametrów warstwy zgodnych z Tabelą 16 punkt 8.3 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy oraz skrzyń ładunkowych z wyokrąglonym dnem. Powierzchnie skrzyń ładunkowych używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszanke.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Projektowanie mieszanki SMA**

Przed przystąpieniem do Robót w terminie zgodnym ze Specyfikacją D-M 00.00.00 pkt.2.1.2 Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji skład mieszanki mineralno-asfaltowej (recepta) wraz z Badaniem Typu tej mieszanki i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru w celu weryfikacji właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Inspektor Nadzoru może odstąpić od weryfikacji recepty po uzgodnieniu z Zamawiającym lub w przypadku wcześniejszego stosowania mieszanki na kontraktach Zamawiającego.

Badanie Typu zostanie wykonane przez Producenta na podstawie normy PN-EN 13108-20 i norm powiązanych w celu oznaczenia właściwości mieszanki.

W przypadku zmiany składnika mieszanki lub zmiany właściwości składnika, określonych w normie PN-EN 13108-20 pkt.4.2, należy wykonać ponownie Badanie Typu mieszanki zgodnie z zapisami normy PN-EN 13108-

20.

Walidację mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normą PN-EN 13108-20.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- optymalnym doborze składników mieszanki mineralno-asfaltowej wg pkt 2 Materiały określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi (wymaganiami)

Zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej powinna zostać zaprojektowana zgodnie z zapisami rozdziału 8 WT-2:2014-część I.

Zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej należy dobierać do mieszanki mineralnej (tzw. optymalną zawartość asfaltu  $B_{opt}$  ze względu na spełnienie wymagań właściwości fizycznych/mechanicznych wg Tablicy 3 oraz charakter pracy mieszanki)

$$B_{opt} = B \geq B_{min} \cdot \alpha$$

$$B = S + B_n$$

$$S + B_n \geq B_{min} \cdot \alpha$$

$$S \geq (B_{min} \cdot \alpha) - B_n$$

W przypadku kiedy  $B$  w zaprojektowanej mieszance mineralno-asfaltowej równe jest  $B_{min} \cdot \alpha$ , to warunkiem zatwierdzenia recepty jest przedłożenie badań właściwości fizycznych/mechanicznych mieszanki mineralno-asfaltowej wyznaczonych dla  $S - 0,3$  i spełniających wymagania z Tablicy 3.

np. dla SMA 8  $S_{B_{min}} \geq 6,6$  (dla  $\alpha = 1$  i  $B_n = 0,2$ ) to należy wykonać dodatkowe badanie dla zawartości asfaltu rozpuszczalnego 6,1.

Podane oznaczenia i symbole zgodne z WT-2:2014.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu uziarnienia wyznaczonego przez punkty graniczne. Rzędne punktów granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz minimalne zawartość asfaltu  $B_{min}$  (dla wzorcowej gęstości mieszanki mineralnej) podano w Tablicy 9.

Tablica 9. Wymagane uziarnienie i zawartość lepiszcza do mieszanki na warstwę ścieralną z SMA

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]							
	SMA 5 KR 1÷4		SMA 8 KR 1÷7		SMA 11 KR 3÷4		SMA 11 KR 5÷7	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do
16	-	-	-	-	100	-	100	-
11,2	-	-	100	-	90	100	90	100
8	100	-	90	100	50	65	50	65
5,6	90	100	35	60	35	45	35	45
2	30	40	20	30	20	30	20	30
0,125	10	19	9	17	9	17	9	17
0,063	7,0	12,0	7,0	12,0	8,0	12,0	8,0	12,0
Zawartość środka stabilizującego, [%(m/m)]	0,3	1,5	0,3	1,5	0,3	1,5	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza	$B_{min 7,4}$		$B_{min 7,2}$		$B_{min 6,6}$		$B_{min 6,6}$	

Tablica 10. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR 4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 11
Zawartość wolnych	C.1.2, ubijanie, 2×50	PN-EN 12697-8, p. 4	V min1,5

przestrzeni	uderzeń		V max3,0
Odporność na deformacje trwałe)	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10000 cykli	WTS AIR 0,30 PRD AIR Deklarowana nie więcej niż 3,0
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	Przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania), badanie w 25°C	ITSR 90
Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p. 5	D 0,3
a) grubość płyty: SMA 11– 40 mm b) ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1			

### 5.3. Produkcja mieszanki mineralno – asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować zgodnie z procesem technologicznym przewidzianym dla danego rodzaju mieszanki w wytwórniach opisanych w punkcie 3.2.

Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura przechowywania asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać:

dla asfaltu modyfikowanego PMB 45/80-55  $180^{\circ}\text{C}$ .

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić odpowiednio:

dla asfaltu modyfikowanego PMB 45/80-55  $140 \div 180^{\circ}\text{C}$ .

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

Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako wyrób niezgodny.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wiążąca) pod warstwę SMA powinno być na całej powierzchni czyste, suche bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa oraz równe.

Do oceny nierówności warstwy wiążącej należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy wykonanego metodą z wykorzystaniem planografu dla równości podłużnej i łaty 4-metrowej i klina dla równości poprzecznej, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną musi wynosić  $\leq 9\text{ mm}$ .

### 5.5. Połączenie między warstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (warstwa wiążąca asfaltowa), przed ułożeniem warstwy z mieszanki SMA, powinno być wykonane w ilości  $0,3\text{ kg/m}^2$ , przy czym należy stosować emulsję C 60 BP 3 ZM.

Skrapianie podłoża należy wykonywać na warunkach podanych w SST 04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

### 5.6. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.5.

Transport mieszanki SMA powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę SMA należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 12.

Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA podczas opadów atmosferycznych i podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

Tablica 12. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robot	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3 \text{ cm}$	0	+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 13.

Tablica 13. Właściwości warstwy SMA.

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenie [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (V/V)]
SMA 8	$\geq 4,0$	$\geq 98$	$1,5 \div 5,0$

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania zapewniający utrzymanie grubości warstwy i niwelety zgodnie z dokumentacją projektową, elementy wibrujące do wstępnego zagęszczenia, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozkładarki. Elementy rozkładające i zagęszczające układarki powinny być podgrzane przed rozpoczęciem rozkładania mieszanki mineralno-asfaltowej. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne. W celu poprawy właściwości przeciwpślizgowych warstwę ścieralną należy układać w kierunku przeciwnym do przewidywanego kierunku ruchu. Podczas rozkładania grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczane ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z mieszanki SMA można stosować wyłącznie walce drogowe stalowe gładkie. Nie zaleca się stosowania wibracji podczas zagęszczania SMA.

### 5.7. Połączenia technologiczne

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych) w wykonywanej warstwie ścieralnej z mieszanki SMA 11 należy stosować elastyczne taśmy bitumiczne o grubości nie mniejszej niż 10 mm i spełniające wymagania zawarte w tablicy nr 14.

Tablica 14. Wymagania wobec taśm bitumicznych:

Właściwość	Metoda badawcza	Dodatkowy opis warunków badania	Wymaganie
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427		$\geq 90^{\circ}\text{C}$
Penetracja stożkiem	Penetracja stożkiem		20 do 50 1/10 mm
Odprężenie sprężyste	PN-EN 13880-3		10 do 30 %



(odbojność)			
Zginanie na zimno	DIN 52123	Test odcinka taśmy o długości 20 cm w temperaturze 0°C badanie po 24 godzinym kondycjonowaniu	Bez pęknięcia
Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy	SNV 671 920	W temperaturze -10°C	$\geq 10 \%$ $\leq 1 \text{ N/mm}^2$
Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy po postarzeniu termicznym	SNV 671 920	W temperaturze -10°C	Należy podać wynik

Krawędź złącza nie może być pionowa, lecz powinna być ukośna (pochylenie około 3:1 tj. pod kątem 70- 80° w stosunku do warstwy niżej leżącej). Krawędź boczna złącza podłużnego powinna być uformowana za pomocą rolki dociskowej lub poprzez obcięcie nożem talerzowym.

Krawędź boczna złącza poprzecznego powinna być uformowana za pomocą urządzeń umożliwiających uzyskanie nieregularnej powierzchni.

Powierzchnie krawędzi do których klejona będzie taśma, powinny być czyste i suche. Przed przyklejeniem taśmy w metodzie „gorące przy zimnym”, krawędzie „zimnej” warstwy na całkowitej grubości, należy zagruntować zgodnie z zaleceniami producenta taśmy.

Taśma bitumiczna powinna być przyklejona do zimnej krawędzi złącza na całej jego wysokości oraz wystawać ponad powierzchnię warstwy do 5 mm lub wg zaleceń producenta.

### 5.8. Wykończenie powierzchni warstwy SMA

Warstwa ścieralna wykonana z mieszanki SMA powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę.

Uszorstnienie nawierzchni należy wykonać bezpośrednio po ułożeniu warstwy ścieralnej w początkowym okresie jej zagęszczania.

Do uszorstnienia warstwy ścieralnej wykonanej z mieszanki SMA 11, należy używać kruszywa naturalnego 2/4 w ilości 1÷2 kg/m<sup>2</sup>.

Kruszywo do uszorstnienia warstwy ścieralnej powinno spełniać wymagania podane w tab. 6. Nie dopuszcza się do stosowania kruszywa wyprodukowanego z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego (kruszywa polodowcowe), wapiennego i dolomitowego.

Nanoszenie kruszywa uszorstniającego należy wykonywać maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonywanie ręczne. Kruszywo posypki należy lekko przywałować walcem stalowym „gładzikiem”. Niezwiązaną posypkę należy usunąć po ostygnięciu warstwy.

### 5.9. Krawędzie zewnętrzne warstwy:

Krawędź warstwy ścieralnej układanej przy ścieku powinna być wyższa o 0,5 do 1,0 cm.

Krawędziom warstwy nie ograniczonej urządzeniami (ściek, krawężnik) należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, przy pomocy rolki dociskowej mocowanej do walca lub elementu mocowanego do rozkładarki tzw. „buta”.

Krawędzie zewnętrzne należy uszczelnić przez pokrycie gorącym asfaltem w ilości 4 kg/m<sup>2</sup>.

Gorący asfalt może być наносzony w kilku przejściach roboczych.

Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy 70/100 według PN-EN 12591.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w SST D-00.00.00.00 pkt.6.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## 6.3. Badania w czasie robót

### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleciennodawcy – Inżyniera).

### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Zakres badań Wykonawcy przed ułożeniem warstwy asfaltowej:

Wykonawca przeprowadzi badania mieszanki mineralno- asfaltowej :

1. Uziarnienie
  2. Zawartość lepiszcza
  3. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
- Częstotliwość badań: 2 próbki na każde rozpoczęte 6000 m<sup>2</sup>.

Zakres badań Wykonawcy w trakcie układania warstwy asfaltowej z SMA:

4. Pomiar temperatury powietrza,
5. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
6. Ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
7. Ocena wizualna posypki,
8. Kontrola grubości układanej warstwy ścieralnej nawierzchni z SMA,
9. Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
10. Ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Zakres badań Wykonawcy warstwy asfaltowej z SMA:

11. Pomiar równości podłużnej i poprzecznej ułożonej warstwy ścieralnej nawierzchni z SMA wykonany zgodnie z pkt 6.4.2.4
12. Pomiar spadków poprzecznych co 20 m,
13. Określić współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej zgodnie z pkt 6.4.2.5.
14. Na każde rozpoczęte 6000 m<sup>2</sup> nawierzchni należy pobrać dwie próbki z ułożonej warstwy i sprawdzić:
  - a) grubość ułożonej warstwy
  - b) zagęszczenie ułożonej warstwy
  - c) zawartość wolnych przestrzeni w ułożonej warstwie SST D-05.03.13

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleciennobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanki mineralno-asfaltowej i jej składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowana warstwa asfaltowa, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie.

**Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy.** W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

### 6.3.3. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów

budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowana warstwa asfaltowa, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. **Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy.** Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy asfaltowej podano w tablicy 15.

Tablica 15. Rodzaj badań kontrolnych:

Lp.	Rodzaje badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Badanie składu wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej w tym: uziarnienie,
2.2	zawartość lepiszcza, zawartość wolnych przestrzeni
2.3	Wskaźnik zagęszczenia
2.4	Spadki poprzeczne
2.5	Równość podłużna i poprzeczna
2.6	Grubość warstwy
2.7	Zawartość wolnych przestrzeni
	Właściwości przeciwpoślizgowe
Na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni dwie próbki;	

#### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, Są jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy zaakceptowane przez strony kontraktu.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium posiadające akredytację, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

### 6.4. Właściwości warstw i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

#### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału.

### **Średnia grubość wszystkich oznaczeń grubości warstwy ścieralnej wykonanej według PN-EN 12697-36 musi być zgodna z grubością przyjętą w projekcie tj. 4 cm.**

Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy ścieralnej, dopuszcza się różnice w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni.

Dopuszczalne odchyłki w zakresie grubości dla pojedynczego wyniku pomiaru wynoszą:

- $1 \div 5$  % bez potrąceń
- $6 \div 10$  % z potrąceniami
- $\geq 11$  % nie do odbioru

Za średnią grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy.

#### **6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy i zawartość wolnych przestrzeni w warstwie.**

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia musi być  $\geq 98,0$  % . Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6. Wymagana zawartość wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie –  $1,5 \div 5,0$  %(v/v).

#### **6.4.2.3. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m.

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

#### **6.4.2.4. Równość podłużna i poprzeczna**

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej należy stosować metodę profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości  $IRI$  [mm/m].

Wartość  $IRI$  należy wyznaczać z krokiem co 50 m. Do oceny równości odcinka ustala się minimalną liczbę wskaźników  $IRI$  równą 5.

Wymagana równość podłużna jest określona przez dopuszczalną wartość średnią wyników pomiaru  $IRI_{\text{sr}}$  oraz dopuszczalną wartość maksymalną pojedynczego pomiaru  $IRI_{\text{max}}$ , których nie można przekroczyć na długości ocenianego odcinka nawierzchni.

Dopuszczalne odbiorcze wartości wskaźników dla wyszczególnionego w specyfikacji odcinka drogi wynoszą:

- $IRI_{\text{sr}}$  1,7 mm/m
- $IRI_{\text{max}}$  3,4 mm/m

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łatą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa musi być równa szerokości mierzonego pasa ruchu z tolerancją  $\pm 15\%$ . Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty o długości 2 m i klina. Pomiar należy wykonywać nie rzadziej niż co 5 m.

Maksymalne odchylenie równości poprzecznej dla warstwy ścieralnej dla drogi klasy „G” wynosi  $\leq 6$  mm.

#### **6.4.2.5 Właściwości przeciwpoślizgowe.**

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej zgodnie z tablicą 16.

Pomiar wykonać urządzeniem o pełnej blokadzie koła nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości  $0,5 \text{ l/m}^2$ , a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej rowkowanej o rozmiarze 165 R 15 – zalecanej przez Światową Organizację Drogową (PIARC). Pomiar wykonać przy temperaturze otoczenia od  $5^{\circ}\text{C}$  do  $30^{\circ}\text{C}$ , na czystej nawierzchni. Uzyskane wartości współczynnika

tarcia należy rejestrować z dokładnością do trzech miejsc po przecinku. Miara właściwości przeciwoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia.

Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(m)$  i odchylenia standardowego  $D$ :  $E(m) - D$ . Wyniki podaje się z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie SST D-05.03.13 powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10.

W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90 km/h (np. dojazd do skrzyżowania, obszar zabudowany), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,51, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Przed upływem okresu rękojmi wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 16.

Tablica 16. Minimalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia dla konkretnej prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni:

Klasa drogi	Elementy nawierzchni	Minimalna wartość miarodajnego współczynnika tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		30 km/h	60 km/h
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, utwardzone pobocza	0,51	0,41

#### 6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm. Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń, mieć jednolitą teksturę bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

Zgodnie z postanowieniami Warunku Kontraktu Zamawiający dokona redukcji ceny kontraktowej (potrąceń) w przypadku niedotrzymania przez Wykonawcę wymagań zawartych w projekcie, a dotyczy odchyień/wartości granicznych w dopuszczalnych granicach akceptowanych przez Zamawiającego.

Dotyczy to następujących parametrów:

- składu mieszanki mineralno-asfaltowej (zawartość asfaltu, uziarnienie),
- grubości warstw,
- wskaźnika zagęszczenia,

Redukcja ceny kontraktowej (potrąceń) dokonana zostanie według zamieszczonych poniżej wzorów, o ile Wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli Wykonawca nie wyrazi zgody na zastosowanie potrąceń, to w takim przypadku jest zobowiązany usunąć wady.

Potrącenia obliczone zostaną według wzorów 1÷27 dla wszystkich badanych parametrów, proporcjonalnie do wartości charakteryzującej poszczególne warstwy nawierzchni i dla powierzchni reprezentowanej przez każdą z próbek lub dla powierzchni reprezentowanego odcinka, dla którego został oznaczony dany parametr.

Przedstawioną w poniższych wzorach cenę jednostkową (K) 1m<sup>2</sup> wykonanej warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej stanowi cena jednostkowa [PLN/m<sup>2</sup>] z kosztorysu ofertowego. Jeżeli zostanie wykryta większa ilość wad, z powodu których powinny być dokonane potrącenia zgodnie z odpowiednimi punktami, to potrącenia te należy zsumować. Suma wszystkich potrąceń jest ograniczona do 50% ceny ogólnej zawartej w kosztorysie ofertowym w odniesieniu do przyporządkowanej powierzchni warstwy asfaltowej.

W przypadku, gdy:

- zostaną przekroczone dopuszczalne odchyłki i wartości graniczne podlegające odbiorowi z potrąceniami,
- obliczona suma potrąceń przekroczy wartość zawartą w kosztorysie ofertowym o 50%,

Wykonawca przedstawi Program Naprawczy lub usunie wadliwie wykonaną warstwę.

Jeżeli odchyłki przekraczają dopuszczalne maksymalne wartości, to dany odcinek należy wyłączyć z odbioru do czasu wykonania robót niezbędnych do uzyskania wymaganych cech na tym odcinku. W takim wypadku za zgodą stron dopuszczalny jest odbiór częściowy. Jeżeli wystąpiły odcinki wyłączone z odbioru to ostateczne potrącenia oblicza się dla całości zadania dopiero po realizacji programów naprawczych i wykonaniu powtórnych badań i pomiarów.

## 8.1. Potrącenia za skład mieszanki mineralno-asfaltowej

*8.1.1. Obliczenie kwot potrąceń za niewłaściwą zawartość lepiszcza rozpuszczalnego dla wyniku pojedynczego i średniej z wyników*

**Odchyłka w zakresie zawartości lepiszcza jest to różnica wartości bezwzględnej pomiędzy procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego podaną w badaniu typu.**

a) Granice dla których ustala się potrącenia dla wartości średniej policzonej z dokładnością do 0,01 %:

- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S – **niedomiar** od 0,16 do 0,30
- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S – **nadmiar** od 0,21 do 0,30

b) Granice dla których ustala się potrącenia dla pojedynczego wyniku określonego z dokładnością do 0,1 %:

- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S – **niedomiar** od 0,4 do 0,5
- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S – **nadmiar** od 0,4 do 0,5

Potrącenia za zawartość lepiszcza rozpuszczalnego należy obliczyć dla wartości średniej i dla pojedynczych wyników.

### 8.1.1.1. Obliczenie kwot potrąceń dla wartości średniej

Potrącenie dla wartości średniej należy obliczyć, jeżeli wartość odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego „pa” mieści się w granicach do potrąceń podanych w pkt 8.1.1 a.

Wielkość odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego „pa” dla wartości średniej należy obliczyć z dokładnością do 0,01% następująco:

$$pa = |SB - ST| \quad (1)$$

gdzie:

SB - średnia zawartość lepiszcza rozpuszczalnego z badań laboratoryjnych (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla MMA i warstwy asfaltowej) obliczona z dokładnością do 0,01%,

ST - zawartość lepiszcza rozpuszczalnego podana w badaniu typu.

Uwaga: Wartość średnią w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego należy policzyć dla minimum 6 pojedynczych próbek. Jeśli odcinek jest reprezentowanym przez mniejszą ilość próbek, wówczas kwotę potrąceń należy obliczyć jako sumę potrąceń dla pojedynczych wyników.

Potrącenia obejmują kwotę za niedobór i nadmiar lepiszcza rozpuszczalnego, w stosunku do zawartości podanej w badaniu typu.

Kwotę potrąceń należy obliczyć następująco:

$$P = A \times K \times F \quad (2)$$

gdzie:

P - potrącenie [PLN],

K - cena jednostkowa w PLN/m<sup>2</sup>

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m<sup>2</sup>].

A - współczynnik wyrażony w funkcji wielkości odchyłki **pa** obliczony z dokładnością do 0,001 według poniższej zależności:

$$A = pa/100 \times 30 \quad (3)$$

gdzie:

pa - wielkość odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego dla wartości średniej,

W przypadku, jeśli potrącenie dotyczy nadmiaru lepiszcza, wówczas obliczoną kwotę potrąceń wg wzoru (2) należy pomniejszyć o połowę.

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem podaje się wartość parametru A dla poszczególnych odchyłek.

Wartości parametru A dla odchyłki średniej

„pa” wielkość odchyłki dot. lepiszcza rozpuszczalnego w %	0,16	0,17	0,18	0,19	0,2	0,21	0,22	0,23	0,24
Wartość współczynnika A	0,048	0,051	0,054	0,057	0,060	0,063	0,066	0,069	0,072
„pa” wielkość odchyłki dot. lepiszcza rozpuszczalnego w (%)	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,3	0,31	0,32	0,33
Wartość współczynnika A	0,075	0,078	0,081	0,084	0,087	0,090	0,093	0,096	0,099
„pa” wielkość odchyłki dot. lepiszcza rozpuszczalnego w (%)	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,4	X	X
Wartość współczynnika A	0,102	0,105	0,108	0,111	0,114	0,117	0,120	X	X

#### 8.1.1.2. Obliczenie kwot potrąceń dla pojedynczych wyników

Potrącenie dla pojedynczych wyników należy obliczyć, jeżeli wartość odchyłki dla każdej pojedynczej próbki w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego „pa” mieści się w granicach do potrąceń podanych w pkt 8.1.1 b. Wielkość odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego pa dla pojedynczego wyniku, należy obliczyć z dokładnością do 0,1% następująco:

$$pa = SB - ST \quad (4)$$

gdzie:

SB - zawartość lepiszcza rozpuszczalnego w pojedynczej próbce otrzymana z badań laboratoryjnych,

ST - zawartość lepiszcza rozpuszczalnego podana w badaniu typu.

Potrącenie obejmuje kwotę za niedomiar i nadmiar lepiszcza rozpuszczalnego w stosunku do zawartości podanej w badaniu typu oraz za pogorszenie właściwości fizyko-mechanicznych mieszanki mineralno-asfaltowej.

Kwotę potrąceń należy obliczyć następująco:

$$P = A' \times K \times F \quad (5)$$

gdzie:

P - potrącenie [PLN],

K - cena jednostkowa w PLN/m<sup>2</sup>,

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału (t).

A' - współczynnik wyrażony w funkcji wielkości odchyłki dla pojedynczej próbki pa i obliczony z dokładnością do 0,01 według poniższej zależności:

$$A' = [(pa \times 130) - 30] : 100 \quad (6)$$

pa - wielkość odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego dla pojedynczego wyniku,

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem, podaje się wartości parametru A' dla poszczególnych odchyłek:

- Dla „pa” ( wielkość odchyłki dot. lepiszcza rozpuszczalnego w % ) 0,4 - wartość współczynnika A' wynosi 0,22
- Dla „pa” ( wielkość odchyłki dot. lepiszcza rozpuszczalnego w % ) 0,5 - wartość współczynnika A' wynosi 0,35

#### 8.1.1.3. Ostateczna kwota potrąceń za niewłaściwą zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Ostateczna wartość potrąceń za niewłaściwą zawartość lepiszcza rozpuszczalnego w MMA stanowi kwota odpowiadająca:

- sumie potrąceń dla pojedynczych wyników w przypadku, jeśli odchyłka dla wartości średniej jest mniejsza niż określona w pkt. 8.1.1 a dla której ustala się potrącenia

lub

- wartości wyższej obliczonej jako:

• potrącenie dla wartości średniej,

• sumy potrąceń dla pojedynczych wyników, jeśli odchyłki dla wartości średniej mieszczą się w granicach określonych w pkt.8.1.1.a dla których ustala się potrącenia.

#### 8.1.2. Obliczenie kwot potrąceń za niewłaściwe uziarnienie MMA dla wartości średniej

Odchyłka w zakresie uziarnienia jest wartość bezwzględna różnicy pomiędzy procentową zawartością ziaren w wyekstrahowanej mieszance mineralnej uzyskana z badań laboratoryjnych, a procentową zawartością ziaren w mieszance mineralnej podaną w badaniu typu.

Jakość mieszanki mineralnej należy oceniać na podstawie :

- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,1 ,
- wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 dla sita 0,063 mm i z dokładnością do 1 dla pozostałych sit.

Wysiej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie.

Dla kryterium dotyczącego pojedynczego wyniku nie stosuje się potrąceń – należy je spełnić wg wymagań określonych w poniższej tabeli:

Oceniany parametr przechodzi przez sito # , mm	Odchyłki dopuszczalne dla pojedynczego wyniku ; %
0,063	2,5
0,125	4
2	5
5,6	6
11,2	7

Potrącenie dla wartości średniej należy obliczyć, jeżeli wartość odchyłki w zakresie ziaren przechodzących przez dane sito tj. o wymiarze oczka wynosi:

- 0,063 mm – odchyłka pw mieści się w granicach  $1,6 \div 2,5 \geq 2,6$  **nie do odbioru.**
- 0,125 mm – odchyłka pp mieści się w granicach  $2,1 \div 4,0 \geq 4,1$  **nie do odbioru.**



- 2 mm - odchyłka py mieści się w granicach  $3,1 \div 5,0 \geq 5,1$  **nie do odbioru.**
- 5,6 mm - odchyłka pz mieści się w granicach  $4,1 \div 6,0 \geq 6,1$  **nie do odbioru.**
- 11,2 mm - odchyłka pd mieści się w granicach  $5,1 \div 7,0 \geq 7,1$  **nie do odbioru.**

#### 8.1.2.1. Obliczanie kwot potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek 0,063 mm

Wielkość odchyłki w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 0,063 mm dla wartości średniej należy obliczyć z dokładnością do 0,1% następująco:

$$pw = ZB - ZT \quad (7)$$

gdzie:

ZB - średnia zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 0,063 mm z badań laboratoryjnych (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla SMA i warstwy asfaltowej ścieralnej) obliczona z dokładnością do 0,1%,

ZT - zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 0,063 mm podana w badaniu typu.

Kwotę potrąceń należy obliczyć według następującego wzoru:

$$Pw = 0,3 \times U \times K \times F \quad (8)$$

gdzie:

Pw - potrącenie [PLN],

U - współczynnik wyrażony w funkcji parametru w i obliczony z dokładnością do 0,001 według poniższej zależności:

$$U = 0,045 \times w^2 + 0,026 \times w + 0,002 \quad (9)$$

w - przekroczenie wielkości odchyłki pw o wartość dopuszczalnej odchyłki bez potrąceń ( $T=1,5$ ), w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o boku oczka 0,063mm dla wartości średniej, obliczona z dokładnością do 0,1% następująco:

$$w = pw - T \quad (10)$$

T - dopuszczalna wielkość odchyłki bez potrąceń ( $T=1,5$ ),

K - cena jednostkowa w PLN/m<sup>2</sup> lub PLN/t,

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału [t].

#### 8.1.2.2. Obliczanie kwot potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek 0,125 mm

Wielkość odchyłki w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 0,125 mm dla wartości średniej należy obliczyć z dokładnością do 0,1% następująco:

$$pp = ZB - ZT \quad (11)$$

gdzie:

ZB - średnia zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 0,125 mm z badań laboratoryjnych (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla SMA i danej warstwy asfaltowej) obliczona z dokładnością do 0,1%,

ZT - zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 0,125 mm podana w badaniu typu.

Kwotę potrąceń należy obliczyć według następującego wzoru:

$$Pp = 0,1 \times U \times K \times F \quad (12)$$

gdzie:

Pp - potrącenie [PLN]

U - współczynnik wyrażony w funkcji wielkości parametru p i obliczony z dokładnością do 0,001 według wzoru (9) – w miejsce parametru w należy wstawić parametr p.

p - przekroczenie wielkości odchyłki pp o wartość dopuszczalnej odchyłki bez potrąceń ( $T=2,0$ ), w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o boku oczka 0,125 mm dla wartości średniej, obliczona z dokładnością do 0,1% następująco:

$$p = pp - T \quad (13)$$

T - dopuszczalna wielkość odchyłki bez potrąceń ( $T=2,0$ ),

K - cena jednostkowa w PLN/m<sup>2</sup> lub PLN/t,

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału [t].

#### 8.1.2.3. Obliczanie kwot potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek 2 mm

Wielkość odchyłki w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 2 mm dla wartości średniej należy obliczyć z dokładnością do 0,1% następująco:

$$p_y = ZB - ZT \quad (14)$$

gdzie:

ZB - średnia zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 2 mm z badań laboratoryjnych (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) obliczona z dokładnością do 0,1%,

ZT - zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 2 mm podana w badaniu typu.

Kwotę potrąceń należy obliczyć według następującego wzoru:

$$P_y = 0,3 \times U \times K \times F \quad (15)$$

gdzie:

P<sub>y</sub> - potrącenie [PLN],

U - współczynnik wyrażony w funkcji wielkości parametru y i obliczony z dokładnością do 0,001 według wzoru (9) – w miejsce parametru w należy wstawić parametr y.

y - przekroczenie wielkości odchyłki p<sub>y</sub> o wartość dopuszczalnej odchyłki bez potrąceń (T=3,0), w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o boku oczka 2 mm dla wartości średniej, obliczona z dokładnością do 0,1% następująco:

$$y = p_y - T \quad (16)$$

T - dopuszczalna wielkość odchyłki bez potrąceń (T=3,0),

K - cena jednostkowa w PLN/m<sup>2</sup> lub PLN/t,

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału [t].

#### 8.1.2.4. Obliczanie kwot potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek 5,6 mm

Wielkość odchyłki w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 5,6 mm dla wartości średniej należy obliczyć z dokładnością do 0,1% następująco:

$$p_z = ZB - ZT \quad (17)$$

gdzie:

ZB - średnia zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 5,6 mm z badań laboratoryjnych (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) obliczona z dokładnością do 0,1%,

ZT - zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 5,6 mm podana w badaniu typu.

Kwotę potrąceń należy obliczyć według następującego wzoru:

$$P_z = 0,1 \times U \times K \times F \quad (18)$$

gdzie:

P<sub>z</sub> - potrącenie [PLN],

U - współczynnik wyrażony w funkcji wielkości parametru z i obliczony z dokładnością do 0,001 według wzoru (9) – w miejsce parametru w należy wstawić parametr z,

z - przekroczenie wielkości odchyłki p<sub>z</sub> o wartość dopuszczalnej odchyłki bez potrąceń (T=4,0), w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o boku oczka 5,6 mm dla wartości średniej, obliczona z dokładnością do 0,1% następująco:

$$z = p_z - T \quad (19)$$

T - dopuszczalna wielkość odchyłki bez potrąceń (T=4,0),

K - cena jednostkowa w PLN/m<sup>2</sup> lub PLN/t,

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału [t]

#### 8.1.2.5. Obliczanie kwot potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek 8 mm

Wielkość odchyłki w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o wymiarze boku oczka 8 mm dla wartości średniej należy obliczyć z dokładnością do 0,1% następująco:

$$pd = ZB - ZT \quad (20)$$

gdzie:

ZB - średnia zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 8 mm z badań laboratoryjnych (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) obliczona z dokładnością do 0,1%,

ZT - zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 8 mm podana w badaniu typu.

Kwotę potrąceń należy obliczyć według następującego wzoru:

$$Pd = 0,3 \times U \times K \times F \quad (21)$$

gdzie:

Pd - potrącenie [PLN],

U - współczynnik wyrażony w funkcji wielkości parametru d i obliczony z dokładnością do 0,001 według wzoru (9) – w miejsce parametru w należy wstawić parametr d,

d - przekroczenie wielkości odchyłki pd o wartość dopuszczalnej odchyłki bez potrąceń ( $T=5,0$ ), w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o boku oczka 8 mm dla wartości średniej, obliczona z dokładnością do 0,1% następująco:

$$d = dz - T \quad (22)$$

T - dopuszczalna wielkość odchyłki bez potrąceń ( $T=5,0$ ),

K - cena jednostkowa w PLN/m<sup>2</sup> lub PLN/t,

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału [t].

#### 8.1.2.6. Ostateczna kwota potrąceń za niewłaściwe uziarnienie MMA

Ostateczna wartość potrąceń za niewłaściwe uziarnienie MMA stanowi kwota odpowiadająca sumie potrąceń obliczonych dla wartości średniej w zakresie ziaren przechodzących przez sito o danym wymiarze oczka, tj.:

$$P = Pw + Pp + Py + Pz + Pd \quad (23)$$

#### 8.2. Potrącenia za niewłaściwą grubość warstwy

Wartość średnia ze wszystkich pomiarów grubości warstwy ścieralnej powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni. Dopuszcza się zawyżenie średniej grubości warstwy pod warunkiem, że zostaną spełnione wymagania w zakresie dopuszczalnych tolerancji dla rzędnych wysokościowych.

Potrącenia naliczane są wyłącznie dla pojedynczych wyników kwalifikujących się do potrąceń.

Dopuszczalne odchyłki w zakresie grubości dla pojedynczego wyniku pomiaru wynoszą:

- 1÷ 5 % bez potrąceń
- 6÷ 10 % z potrąceniami
- ≥ 11 % nie do odbioru

Potrącenie za niewłaściwą grubość warstwy ścieralnej z SMA jest suma potrąceń obliczonych dla pojedynczych pomiarów.

Wartość odchyłki pgw w zakresie grubości warstwy ścieralnej z SMA dla pojedynczego pomiaru, należy obliczyć z dokładnością do 1% następująco:

$$pgw = (dK - dP) / dK \times 100 \quad (24)$$

gdzie:

dK - grubość warstwy ścieralnej z SMA przyjęta w projekcie konstrukcji nawierzchni,

dP - grubość warstwy ścieralnej z SMA otrzymana w wyniku pojedynczego pomiaru.

Potrącenie oblicza się według wzoru 23.

$$Pg_w = pg_w/100 \times 3,75 \times K \times F \quad (25)$$

gdzie:

$Pg_w$  - potrącenie [PLN],

$pg_w$  - wartość odchyłki, przekroczenia w dół od grubości przyjętej w konstrukcji nawierzchni w [%],

3,75 - wartość stała

$K$  - cena jednostkowa w PLN/m<sup>2</sup>,

$F$  - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>].

Zamawiający nie rekompensuje zwiększonej grubości warstwy ścieralnej.

### 8.3. Potrącenia za wskaźnik zagęszczenia

Wartość średnia ze wszystkich pomiarów zagęszczenia danej warstwy musi spełniać następujące wymagania:

Dopuszczalne wartości graniczne w zakresie wskaźnika zagęszczenia warstwy ścieralnej z SMA dla

pojedynczego wyniku pomiaru wynoszą:

- $\geq 98,0$  % bez potrąceń
- $96,5 \div 97,9$  % z potrąceniami
- $\leq 96,4$  % nie do odbioru

Dla zaniżonych grubości – wartość odchyłki  $pg_w > 0$ .

Potrącenia naliczane są wyłącznie dla pojedynczych wyników kwalifikujących się do potrąceń. Potrącenie za niewłaściwe zagęszczenie warstwy jest sumą potrąceń obliczonych dla pojedynczych wyników.

Wielkość różnicy w zakresie wskaźnika zagęszczenia  $pc$  dla pojedynczego wyniku, należy obliczyć z dokładnością do 0,1% następująco:

$$pc = PW - PB \quad (26)$$

gdzie:

$PB$  - zagęszczenie warstwy w pojedynczej próbce otrzymane z badań laboratoryjnych,

$PW$  - dolna granica wymaganego zagęszczenia warstwy ( $PW = 98,0$  %).

Kwotę potrąceń należy obliczyć następująco:

$$P = pc$$

$$2 / 100 \times 6 \times K \times F \quad (27)$$

gdzie:

$P$  - potrącenie [PLN],

$pc$  - wielkość różnicy w zakresie wskaźnika zagęszczenia dla pojedynczego wyniku, [%],

$K$  - cena jednostkowa w PLN/m<sup>2</sup>,

$F$  - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>].

### 8.4. Potrącenia za miarodajny współczynnik tarcia

Potrąceń za miarodajny współczynnik tarcia nie stosujemy ze względu na wielkości minimalne wymagane przez przepisy prawne. (Dz.U. z 2016 roku poz. 124)

### 8.5. Potrącenia za niewłaściwe równości podłużne i poprzeczne

Potrąceń za równości podłużną i poprzeczną nie stosujemy ze względu na wielkości minimalne wymagane przez przepisy prawne. (Dz.U. z 2016 roku poz. 124)

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

- Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy ścieralnej z mieszanki SMA obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,

- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA, wykonanie uszorstnienia poprzez rozścielenie i przywałowanie kruszywa,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej, odwiezienie sprzętu.

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

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (ST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Normy**

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej ST)

2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie

3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań

4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego

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

6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

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

8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku prze kruszenia lub łamania kruszyw grubych

9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa

10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym

11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)

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

13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości

14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza

15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT i PN-EN 12607-3 Jw. Część 3: Metoda RFT
32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych

- 44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- 45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
- 46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
- 47. PN-EN 13108-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 5: Mieszanka SMA
- 48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
- 49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
- 50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
- 51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
- 52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
- 53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
- 54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
- 55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
- 56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
- 57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
- 58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- 59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
- 60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
- 61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
- 62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
- 63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

### **10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)**

- 64. WT-1 Kruszywa 2016. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych, Warszawa 2016
- 65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, Warszawa 2014
- 66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach krajowych, Warszawa 2009

### **10.4. Inne dokumenty**

- 67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2016 roku poz.124)
- 68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad – Politechnika Gdańska Gdańsk 2014.

**D-05.03.26**

**ZABEZPIECZENIE GEOSIATKĄ NAWIERZCHNI  
ASFALTOWEJ**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia geosiatką nawierzchni asfaltowych przed spękaniem w ramach remontu nawierzchni drogi wojewódzkiej nr 189 odc. od mostu przez rz. Gwda km 3+720 do km 4+220.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni asfaltowych z geosiatką opóźniającą powstawanie, spękań odbitych i obejmują:

- ułożenie geosiatki zbrojonej z włókien szklanych i węglowych wstępnie bitumowanej pod warstwą wiążącą o wytrzymałości 120kN w kierunku podłużnym i 200kN w kierunku poprzecznym

### **1.4. Określenia podstawowe**

Geosyntetyk - materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geowłókniny, geotkaniny, geodżianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

Geosiatka - płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi (przeplatany) w węzłach lub ciągnionymi

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **Do wykonania robót należy stosować następujące materiały:**

- kationowe emulsje modyfikowane polimeroasfaltami C60BP3 ZM lub C60 BP4 ZM

- siatkę z włókien szklanych i węglowych wstępnie przesączoną asfaltem. W celu zapewnienia właściwej współpracy wszystkich włókien tworzących wiązkę siatki, wymagane jest przesączanie asfaltem wiązek w całej ich objętości. Siatka posiada na górnej powierzchni posypkę z piasku a dolna powierzchnia pokryta jest cienką folią zabezpieczającą.

#### **2.2.1. Emulsja asfaltowa**

Do wykonania warstwy szczepnej na powierzchni, na której ma być ułożona siatka należy stosować emulsję asfaltową modyfikowaną polimeroasfaltami o zawartości asfaltu 60% (C60 BP3ZM lub C60 BP4 ZM)

– zgodnie zaleceniami zawartymi w Wymaganiach Technicznych WT-3 Emulsje asfaltowe.

#### **2.2.2. Siatka zbrojeniowa**

Jako wzmocnienie warstwy wiążącej należy użyć siatki wyprodukowane z włókien szklanych i węglowych metodą dzianinowania przesączoną asfaltem.

Siatka stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami projektowymi powinna być odporna na czynniki klimatyczne i środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych. Parametry mechaniczne siatki podano w tablicy 1. Nie dopuszcza się zastosowania wyrobu, którego parametry nie spełniają wymagań podanych w tablicy 1 lub w przypadku, gdy parametry nie są

potwierdzone w przedmiotowej aprobacie technicznej.  
Właściwości siatki podano w tablicy 1.

Tablica 1 Cechy siatki

Parametr	Wartość
Wytrzymałość na rozciąganie, nie mniej niż [kN/m] <ul style="list-style-type: none"> <li>wzdłuż pasma</li> <li>w poprzek pasma</li> </ul>	Min 100 Min. 200
Nominalne wymiary oczek [mm]	25,4 x 25,4
Ilość wiązek włókien na 1 mb: <ul style="list-style-type: none"> <li>wzdłuż</li> <li>wszerz</li> </ul>	52 +/- 2 52 +/- 2
Materiał <ul style="list-style-type: none"> <li>wzdłuż</li> <li>wszerz</li> </ul>	Włókno szklane Włókno węglowe
Wydłużenie przy zerwaniu [%]	Max 3,0 wzdłuż pasma max 1,7 wszerz pasma
Wymagania dla asfaltu przesączającego siatkę	
Penetracja w 25 °C (0,1mm)	Max 50
Temp. mięknięcia (°C)	Min. 90
Temp. łamliwości (°C)	Max. -15

Siatka użyta jako wzmocnienie powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 15381. Rolki geosiatki należy składować w suchym miejscu, na czystej i gładkiej powierzchni oraz nie więcej niż trzy rolki jedna na drugiej. Nie wolno składować rolek skrzyżowanych.

Przy składowaniu geosiatki należy przestrzegać zaleceń producenta.

Przed układaniem siatki, Wykonawca robót, winien przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru rodzaj układanej siatki oraz deklarację właściwości użytkowych tego wyrobu.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2 Sprzęt do wykonania wzmocnienia warstwy wiążącej geosiatką

Do wykonania robót związanych ze wzmocnieniem połączenia starej i nowej nawierzchni powinien być stosowany sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Należy stosować:

- skrapiałkę do wykonania skropienia emulsją asfaltową,
- urządzenie do maszynowego rozkładania siatki (w przypadku znacznej powierzchni robót) wraz z maszyną transportową (sztaplarka, ładowarka z osprzętem itp.),
- narzędzia tnące (noże, nożyce itp.),
- ręczne palniki gazowe.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Geosiatki

Geosiatki mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami oraz przed namoknięciem. Geosiatki transportuje się w rolach. Folie zabezpieczającą rolki można zdjąć dopiero tuż przed przystąpieniem do układania materiału.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Wbudowanie geosiatki jako wzmocnienie warstwy wiążącej

Dla zapewnienia właściwego zespolenia z warstwami asfaltowymi siatki wstępnie przesączanej asfaltem, siatkę należy rozkładać „na gorąco” ze wstępnym sklejeniem siatki z podłożem.

Podłoże:

Stabilne (nośne) nawierzchnie bitumiczne zarówno nowo wykonane jak i stare. Powierzchnię podłoża należy oczyścić i usunąć wszelkie luźne części. Lokalne ubytki lub szczeliny w podłożu o rozwarości powyżej 4 mm muszą być wypełnione lub naprawione odpowiednimi masami naprawczymi. Tak przygotowane podłoże należy skropić emulsją asfaltową modyfikowaną polimeroasfaltami (C60BP3 ZM lub C60 BP4 ZM) w ilości od około 0,25-0,30 kg/m<sup>2</sup>. Przy skropieniu lepyszczem asfaltowym na gorąco – ilość 0,15 - 0,2 kg/m<sup>2</sup>. W przypadku podłoża frezowanych skropienie powinno być intensywniejsze o ok. 50%. W szczególnych przypadkach dopuszcza się skropienie kationową emulsją asfaltową C60 B3 ZM lub C60 B4 ZM w ilości jak dla emulsji modyfikowanej polimeroasfaltem. Należy przestrzegać ogólnych zasad wykonania skropienia, obowiązujących przy wykonywaniu połączenia międzywarstwowego podanych w Wymaganiach Technicznych WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. zwracając szczególną uwagę na równomierność pokrycia powierzchni.

Ułożenie siatki:

Siatkę można rozkładać zarówno ręcznie jak i maszynowo, w technologii ułożenia na gorąco ze wstępnym przyklejeniem do podłoża. Warstwę siatki należy rozkładać na całej powierzchni wzmacnianego odcinka lub pasami o szerokości nie mniejszej niż 1,95 m. Rozłożenie siatki może nastąpić dopiero po przeschnięciu warstwy skropienia, do takiego stopnia, aby była lekko klejąca się, ale nie przywierała. Siatkę układa się na podłożu z jednoczesnym podgrzewaniem. Podczas procesu rozkładania, mikrofolia od spodu siatki ma być całkowicie stopiona, a powłoka bitumiczna siatki winna być nagrzana. W przypadku aplikacji ręcznej warstwę folii należy stopić gazowym palnikiem ręcznym; w przypadku rozkładania maszynowego warstwa ta jest topiona przez palniki zabudowane w urządzeniu rozkładającym. Palniki i prędkość przejazdu maszyny należy tak regulować aby nie dopuścić do przegrzewania siatki (przypalania powłoki z wydzielaniem dymu). W przypadku rozkładania ręcznego należy docisnąć warstwę siatki poprzez przejazd lekkiego walca. W przypadku rozkładania maszynowego nie jest to wymagane a w przypadku podłoża frezowanych nie zalecane. Nie jest wymagane dodatkowe kotwienie siatki zbrojeniowej do podłoża. Siatkę należy układać „na zakład” o szerokości min. 10 cm. Dotyczy to zarówno połączeń podłużnych jak i poprzecznych. Docinanie siatki na żądany wymiar zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym może się odbywać przy wykorzystaniu zarówno przyrządów ręcznych jak i z wykorzystaniem mechanicznych urządzeń tnących (szlifierki kątowe itp.). Po rozłożonej warstwie siatki przygotowanej do przykrycia warstwą bitumiczną nawierzchni może odbywać się ruch pojazdów używanych do układania tej warstwy. W szczególnych przypadkach dopuszcza się także ogólny ruch kołowy w ograniczonym zakresie, zarówno co prędkości jak i tonażu pojazdów.

Mieszanki mineralno – asfaltowe przykrywające siatkę powinny być układane mechanicznie z zachowaniem minimalnej grubości 20 mm po zagęszczeniu.

Po ułożeniu na siatce nowej warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej, w celu zapewnienia zakładanej trwałości zmęczeniowej nawierzchni, zaleca się wykonanie pomiaru połączenia międzywarstwowego np. metodą Leutnera. Minimalna wartość naprężeń ścinających na połączeniu warstw nie może być mniejsza niż 1,0 MPa; zalecana wartość minimalna 1,3 MPa – „Informacje, Instrukcje - Zeszyt Nr-66” (IBDiM); „Instrukcja Laboratoryjnego Badania Szczepności Międzywarstwowej Warstw Asfaltowych wg Metody Leutnera i Wymagania Techniczne Szczepności” (GDDKiA – 2014); „Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych” (2014)

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Kontrola wbudowania geosiatki polega na:**

- sprawdzeniu zużycia emulsji asfaltowej i jednorodności skropienia,
- sprawdzeniu poprawności wykonania zakładów i dodatkowego skropienia asfaltem,
- wizualnej ocenie przylegania siatki do podłoża przed ułożeniem na niej warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ułożonej geosiatki na połączeniu istniejącej i nowej nawierzchni

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena ułożenia 1m<sup>2</sup> geosiatki na połączeniu istniejącej i nowej nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów wraz z transportem,
- wykonanie skropienia emulsją asfaltową,
- rozłożenie i szczotkowanie geosiatki,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-ISO 10318:200 - Geotekstyli. Terminologia.

PN-EN ISO 10319:2008 - Geotekstyli – Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek

PN-EN ISO 9864:2005 - Geotekstylia i wyroby pokrewne - Wyznaczanie masy powierzchniowej

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

- Wymagania Techniczne: WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych 2014  
WT-3 Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych 2009
- Zalecenia producenta kompozytu dotyczące technologii wbudowania



**D - 06.03.01**

**UZUPEŁNIANIE POBOCZY KRUSZYWEM**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze ścinaniem i uzupełnianiem poboczy w ramach remontu nawierzchni drogi wojewódzkiej nr 189 odc. od mostu przez rz. Gwda km 3+720 do km 4+220.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych punkcie 1.1.

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

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z umocnieniem poboczy destruktem oraz kruszywem w warstwie gr. 20 cm.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Pobocze gruntowe - 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.

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Kruszywo**

Materiałem do wykonania uzupełnienia pobocza z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, niezwiązane o uziarnieniu 0/31,5mm uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarna żwiru większych od 8 mm.

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

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi o rzędnych podanych w tablicy 1

Tablica 1. Uziarnienie mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/31,5 mm na umocnienie pobocza

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%]
Przechodzi przez:	
45	100
31,5	90 - 100
16	55 - 85
8	35 - 68
4	22 - 60
2	16 - 47
1	9 - 40
0,5	5 - 35
0,063	0 - 9



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

Tablica 2 Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy i nawierzchni wg WT-4 2010 – odniesienia podane w tablicy dotyczą numeracji w WT-4

Lp.	Właściwość	Pobocze drogi	Rozdz. w PN-EN 13285	Odniesienie do tablicy w PN-EN 13285
1	Uziarnienie mieszanek	0/31,5	4.3.1	Tabl.4
2	Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF	$UF_9$	4.3.2	Tabl. 2
3	Minimalna zawartość pyłów: kategoria LF	$LF_{NR}$	4.3.2	Tab. 3
4	Zawartość nadziarna: kategoria OC	$OC_{90}$	4.3.3	Tabl.4 i 6
5	Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE**) co najmniej	45	4.6	-
6	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria	$LA_{35}$	-	-
7	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria	deklarowana	4.6	-
8	Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1	F4		-
9	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia $Is=1,0$ i moczeniu w wodzie 96 h, co	$\geq 80$		
10	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody	80-100		-

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

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Rozłożenie materiału pofrezowego lub kruszywa wykonać mechanicznie, np. rozściełaczem, równiarką. W miejscach niedostępnych dla sprzętu, na małych powierzchniach materiał można rozłożyć ręcznie. Do zagęszczenia stosować należy walce stalowe lub ogumione. Na małych powierzchniach stosować należy zagęszczarki płytowe.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

Materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

W przypadku występowania ubytków (wgłębień) i zaniżenia w poboczach należy je uzupełnić materiałem o właściwościach podobnych do materiału, z którego zostały pobocza wykonane.

Podłoże pod warstwę umocnienia stanowią grunty rodzime lub nasypowe.

Przygotowanie podłoża polega na wyprofilowaniu i zagęszczeniu podłoża do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,98$ .

### **5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

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

### **5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 10 cm po zagęszczeniu. Warstwa kruszywa powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli pobocze składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (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 wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia umocnionego pobocza wg BN-77/8931-12 powinien wynosić nie mniej niż 0,98.

### **5.5. Odcinek próbny**

Jeżeli w Inżynier stwierdzi konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do 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 umocnienia pobocza.

Wielkość i lokalizację odcinka próbnego uzgadnia Wykonawca z Inżynierem.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania robót po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### **5.6. Utrzymanie umocnionego pobocza**

Pobocze po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, pobocze do ruchu budowlanego, to jest

obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2 niniejszej SST.

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów po zakończeniu robót podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów umacnianych poboczy

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie [m <sup>2</sup> ]
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek na 10 000 m <sup>2</sup>	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tablicy 1, pkt. 2.3.2	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Dopuszcza się, za zgodą Inżyniera, pobieranie próbek ze środków transportowych na terenie wytwórni mieszanki. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% -20%. Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

#### 6.3.4. Zagęszczenie poboczy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie poboczy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN64/8931-02 i nie rzadziej niż 10 razy na 10 000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera. Zagęszczenie poboczy stabilizowanych mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E<sub>2</sub> do pierwotnego modułu odkształcenia E<sub>1</sub> jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$E_2 / E_1 \leq 2,2$$

#### 6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

#### 6.4. Wymagania dotyczące wykonanej podbudowy

##### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów umacnianych poboczy

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

##### 6.4.2. Spadki poprzeczne poboczy

Spadki poprzeczne poboczy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 1\%$ .

##### 6.4.3. Równość poboczy

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

#### 7. OBMIAR ROBÓT

##### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  [metr kwadratowy] umocnienia powierzchni poboczy materiałem z kruszywem.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

#### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

##### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania  $m^2$  umocnienia poboczy obejmuje:

- zakup wyrobów i materiałów wraz z transportem na budowę,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- profilowanie i zagęszczenie podłoża,
- ew. uzupełnienie poboczy kruszywem łamanym z profilowaniem i zagęszczeniem,
- pozyskanie destruktu z frezowania nawierzchni wraz z odtransportowaniem na miejsce wbudowania,
- równomierne rozłożenie, wyprofilowanie, nadanie odpowiedniego spadku oraz zagęszczenie warstwy destruktu lub kruszywa,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsca budowy.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

##### 10.1. Normy

BN-68/8931-04

Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

## **10.2. Wymagania techniczne**

WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych 2010, Warszawa 2010



***D - 07.01.01***

***OZNAKOWANIE POZIOME***

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego dróg w ramach remontu nawierzchni drogi wojewódzkiej nr 189 odc. od mostu przez rz. Gwda km 3+720 do km 4+220.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonaniu:

- **oznakowania poziomego grubowarstwowego**

### **1.4. Określenia podstawowe**

- Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.
- Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe
- Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.
- Znaki poprzeczne - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów oraz miejsca lokalizacji progów zwalniających.
- Znaki uzupełniające - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.
- Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.
- Punktowe elementy odblaskowe - urządzenia prowadzenia poziomego, które odbijają padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi.
- Kulki szklane - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.
- Kruszywo przeciwpoślizgowe - twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia właściwości przeciwpoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 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 ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów**

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [7].

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [8], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (dla mas chemoutwardzalnych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [12], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (dla kulek szklanych [3, 3a] i punktowych elementów odblaskowych [5, 5a].

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia [15] nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

### **2.3. Badania materiałów, których jakość budzi wątpliwość**

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003.

### **2.4. Oznakowanie opakowań**

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252, a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwa i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu,
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury i/lub znak „CE”,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników [13].

### **2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów**

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w pkt 2.6.

### **2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg**

#### **2.6.1. Materiały do znakowania cienkowarstwowego**

Nie dotyczy

#### **2.6.2. Materiały do znakowania grubowarstwowego**

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm takie, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię z użyciem

odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczanych w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

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

Nie dotyczy.

### **2.6.4. Kulki szklane**

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami, w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30% w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub certyfikacie CE.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%. Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000. Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty CE.

### **2.6.5. Materiał uszorstniający oznakowanie**

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90  $\mu\text{m}$ .

Konieczność użycia materiału uszorstniającego zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania  $\text{SRT} \geq 45$ .

Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

### **2.6.6. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska**

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

### **2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Materiały do oznakowania grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- farb wodorozcieńczalnych od 5°C do 40°C,
- farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
- pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Dobór sprzętu**

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas termoplastycznych,
- sprzętu do badań, określonego w ST.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Wybór środków transportu**

Materiały do oznakowania poziomego należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczeństwo i zachowanie wymaganych właściwości materiału.

Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252 [2].

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 [1] oraz zgodnie z prawem przewozowym.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Warunki atmosferyczne**

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

#### **5.3. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania**

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w SST i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

#### **5.4. Przedznakowanie**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7], ST i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikami. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania oznakowania drogi, gdy stare oznakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

## **5.5. Wykonanie oznakowania drogi**

### **5.5.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów**

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami SST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

### **5.5.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi**

Nie dotyczy.

### **5.5.3. Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi**

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości (lub w ilości) ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

W przypadku mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długich odcinkach dróg) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy przed aplikacją usunąć warstwę powierzchniową betonu metodą frezowania, śrutowania lub waterblasting, aby zlikwidować pozostałości mleczka cementowego i uszorstnić powierzchnię. Po usunięciu warstwy powierzchniowej betonu, należy powierzchnię znakowaną umyć wodą pod ciśnieniem oraz zagruntować środkiem wskazanym przez producenta masy (podkład, grunt, primer) w ilości przez niego podanej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania**

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

### **6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego**

#### **6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego**

##### **6.3.1.1. Zasady**

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 [4] i PN-EN 1436:2000/Al:2005 [4a].

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu.

Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

### 6.3.1.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji  $\beta$  i barwą oznakowania wyrażoną współczynnikiem chromatyczności.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,60, klasa B3,

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2,

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436:2000 [4] przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy:

Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	$x$	0,355	0,305	0,285	0,335
	$y$	0,355	0,305	0,325	0,375

Pomiar współczynnika luminancji  $\beta$  może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$  wg PN-EN 1436:2000 [4] lub wg POD-97 [9] i POD-2006 (po wydaniu) [10].

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$ .

Wartość współczynnika  $Q_d$  dla oznakowania nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy białej, co najmniej 130 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup> (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,

Wartość współczynnika  $Q_d$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy białej, co najmniej 100 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup> (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2.

### 6.3.1.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany według PN-EN 1436:2000 [4] z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/Al:2005 [4a].

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu, barwy białej, co najmniej 200 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>, klasa R4.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy białej, co najmniej 150 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup> klasa R3

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy białej, co najmniej 100 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>, klasa R2.

### 6.3.1.4. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT.

Szorstkość oznakowania, na którym nie zastosowano kruszywa przeciwpoślizgowego, zazwyczaj wzrasta w okresie eksploatacji oznakowania, dlatego nie należy wymagać wyższej jego wartości na starcie, a niższej w okresie gwarancji.

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi i taśmami. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odbłaskowymi pomiar nie jest możliwy.

UWAGA: Wskaźnik szorstkości SRT w normach powierzchniowych został nazwany PTV (Polishing Test Value) za PN-EN 13 036-4:2004(U)[6a]. Metoda pomiaru i sprzęt do jego wykonania są identyczne z przyjętymi w PN-EN 1436:2000[4] dla oznakowań poziomych.

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

Trwałość oznakowania oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC, powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji, co najmniej 6.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

#### **6.3.1.6. Czas schnięcia oznakowania** (wzgl. czas przejezdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych.

#### **6.3.1.7. Grubość oznakowania**

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

- oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 5 mm,

Kontrola grubości oznakowania jest istotna w przypadku, gdy Wykonawca nie udziela gwarancji lub gdy nie są wykonywane pomiary kontrolne za pomocą aparatury lub poprzez ocenę wizualną.

### **6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego**

Wykonawca wykonując znakowanie poziome przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby,

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia materiału na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejezdności,

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

#### **6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania**

##### **6.4.1. Geometria oznakowania – tolerancje wymiarów oznakowania**

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i „instrukcją o znakach drogowych poziomych” [3], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5$  mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

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

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków,

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

##### **8.2. Odbiór robót zanikających**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu powinien być dokonany po wykonaniu:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowania.

##### **8.3. Odbiór ostateczny**

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

##### **8.4. Odbiór po okresie rękojmi**

Odbioru po okresie rękojmi należy dokonać po upływie okresu rękojmi, ustalonego w Umowie.

Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone niniejszą ST na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu rękojmi.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania oznakowania poziomego jezdni obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- zakup, przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- ręczne lub mechaniczne oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- wyznaczenie linii i krawędzi znaków,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu i odwiezienie sprzętu

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |                           |  |
|-----|---------------------------|--|
| 1.  | PN-89/C-81400             | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport  |
| 2.  | PN-85/O-79252             | Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe  |
| 3.  | PN-EN 1423:2000,          | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny.                  |
| 3a. | PN-EN 1423:2001/A1:2005   | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1)       |
| 4.  | PN-EN 1436:2000,          | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg  |
| 4a. | PN-EN 1436:2000/A1:2005   | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1)  |
| 5.  | PN-EN 1463-1:2000         | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu             |
| 5a. | PN-EN 1463-1:2000/A1:2005 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu (Zmiana A1) |
| 5b. | PN-EN 1463-2:2000         | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe Część 2: Badania terenowe  |
| 6.  | PN-EN 1871:2003           | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne  |
| 6a. | PN-EN 13036-4: 2004(U)    | Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła            |

### 10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

- Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. 2015 poz. 1314).



- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041).
- Prawo przewozowe (tekst jednolity Dz. U. 2017 poz. 1983).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679z późniejszymi zmianami).
- Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (tekst jednolity Dz. U. 2014 poz. 1040)
- Instrukcja o znakach drogowych poziomych. Załącznik do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994r. (M.P. Nr 16, poz. 120)