**SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH WYKONANIA**

**I ODBIORU ROBÓT ul. Bez Nazwy w Antoninowie na działkach nr 26/13 oraz 27/1**

D.01.01.01 Odtworzenie (wyznaczenie) trasy i punktów wysokościowych ............................................

D.03.02.01a Regulacja pionowa studzienek i włazów ...............................................................................

D.04.01.01 Profilowanie, zagęszczenie podłoża i istniejącej podbudowy ................................................

D.04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych ...............................................................

D.04.04.02 Podbudowa z mieszanki niezwiązanej ....................................................................................

D.05.01.01 Nawierzchnia żwirowa na zjazdach .......................................................................................

D.05.03.05a Nawierzchnia z betonu asfaltowego - warstwa wiążąca ...................................................

D.05.03.05b Nawierzchnia z betonu asfaltowego - warstwa ścieralna ................................................

# D. 01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

## D.01.01.01 ODTWORZENIE (WYZNACZENIE) TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1 WSTĘP

### 1.1 PRZEDMIOT STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące odtworzenia trasy i jej punktów wysokościowych w związku w związku z remontem ulicy.

#### 1.2 ZAKRES STOSOWANIA STWIORB

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umowy i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### 1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej i punktów wysokościowych i obejmują:

− wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych dróg w terenie równinnym (roboty pomiarowe przy liniowych robotach ziemnych),

− wykonanie dokumentacji geodezyjnej powykonawczej.

#### 1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Punkty główne trasy – punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy. Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami

#### 1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

1. SPRZĘT

Roboty związane ze stabilizacją i oznaczeniem głównych elementów trasy oraz roboczych punktów wysokościowych będą wykonane ręcznie. Roboty pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem wysokościowym powyższych elementów trasy wykonywane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym, przeznaczonym do tego typu robót (teodolity lub tachimetry, niwelatory, dalmierze, tyczki, łaty, taśmy stalowe, szpilki). Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

1. TRANSPORT

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

1. WYKONANIE ROBÓT

#### 4.1 OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami i Wytycznymi GUGIK zapisanymi w p.10.

Dane dotyczące osnowy geodezyjnej poziomej i 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).

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji kopię wymaganych uprawnień geodetów.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i reperów nabocznych.

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

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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

#### 4.2 WYZNACZENIE PUNKTÓW GŁÓWNYCH OSI TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

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

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów.

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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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

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

#### 4.3 ODTWORZENIE OSI TRASY

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne m.in. pobrane z Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjno – Kartograficznej, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej.

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 od 5 cm. 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 na1eży 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, umieszczonymi poza granicą robót.

4.4 WYZNACZENIE PRZEKROJÓW POPRZECZNYCH Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje:

1. wyznaczenie w czasie trwania robót ziemnych zarysu nasypów i wykopów na powierzchni terenu

(określenie granicy robót),

1. wyznaczenie krawędzi jezdni.

Powyższe roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego wykonania robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Do wyznaczenia krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości ponad 1 m oraz wykopów głębszych niż 1 m. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta, co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych. Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

5 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 5.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtwarzaniem (wyznaczaniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

1. OBMIAR ROBÓT

6.1 OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

#### 6.2 JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru jest:

− km (kilometr) wykonanego wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych dróg w terenie równinnym,

− km (kilometr) wykonanej dokumentacji geodezyjnej powykonawczej.

1. ODBIÓR ROBÓT

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

1. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena 1 km wykonania robót dla wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych obejmuje:

|  |  |
| --- | --- |
| − | zakup materiałów wraz z transportem na budowę, |
| − | wyznaczenie osi trasy i punktów wysokościowych, |
| − | uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami, |
| − | wyznaczenie parametrów łuków poziomych i pionowych, |
| − | wyznaczenie przekrojów poprzecznych w punktach charakterystycznych trasy na podstawie własnych pomiarów wykonanych wcześniej w terenie, |
| − | wyznaczenie przekrojów poprzecznych w punktach charakterystycznych dla chodnika |
| − | wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów, |

− wyznaczenie osi wlotu i wylotu oraz punktów wysokościowych przepustów.

Cena 1 km wykonania robót dla dokumentacji geodezyjnej obejmuje:

|  |  |
| --- | --- |
| − | opracowanie szkicu przebiegu granic prawnych z ich stabilizacją w terenie: |
| − | szkic w formie matrycy na przezroczystej folii 1:1000 w formacie A-3, zbroszurowany z możliwością wypinania, |
| − | wykaz współrzędnych punktów granicznych (plik w formacie txt), |
| − | mapa ewidencyjna, |
| − | wypis z rejestru gruntów dla wszystkich działek w pasie drogowym, |
| − | odbitka istniejącej mapy zasadniczej lub syt. – wys. w skali szkicu, |
| − | szkic przebiegu granic prawnych w pliku w formacie dxf, |
| − | wykaz zmian gruntowych, |

1. PRZEPISY ZWIĄZANE

|  |  |
| --- | --- |
| − | Instrukcja techniczna 0 1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych. |
| − | Instrukcja techniczna G 3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK 1979. |
| − | Instrukcja techniczna G 1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978. |
| − | Instrukcja techniczna G 2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983. |
| − | Instrukcja techniczna G 4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979. |
| − | Wytyczne techniczne G 3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983. |
| − | Wytyczne techniczne G 3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983. |
| − | Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami) |
|  |  |

## D.03.02.01A REGULACJA PIONOWA STUDZIENEK I WŁAZÓW

1. WSTĘP
   1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z regulacją pionową istniejącej infrastruktury w związku z remontem.

* 1. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest, jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia wymienionego w punkcie 1.1. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień:

45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

* 1. Zakres stosowania

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z regulacją pionową istniejących włazów kanalizacji sanitarnej, skrzynek do zasuw na istniejącej sieci wodociągowej i gazowej.

### 1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

**Właz kanałowy -** element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych. **Skrzynka uliczna do zasuw** – element przeznaczony do przykrycia wrzeciona zasuwy.

2 MATERIAŁY

Materiały niezbędne do wykonania regulacji włazów:

* pierścienie dystansowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1917,
* beton C16/20 powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1, - do betonu należy zastosować cement 32,5 lub 42,5 wg PN-EN 197-1.
* do betonu należy zastosować kruszywo zgodne z normą PN-B-06712 [10]. Marka kruszywa nie może być niższa niż klasa betonu.
* zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN–B-14501 [16].

1. SPRZĘT

Do wykonania pionowej regulacji włazów i skrzynek ulicznych zastosować odpowiedni sprzęt do wykonania robót ziemnych i montażowych. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera / Inspektora. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, w STWiORB i wskazaniach Inżyniera / Inspektora w terminie przewidzianym kontraktem / umową.

1. TRANSPORT

Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji technicznej, wskazaniami Inżyniera / Inspektora oraz terminie przewidzianym w kontrakcie / umowie. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

1. WYKONANIE ROBÓT
   1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków świadków i napisze na nich wartość liczbową ± o jaką należy wyregulować górna powierzchnię studzienki.

Wysokość regulacji powinna być odniesiona do reperów roboczych nawiązanych do reperów stałych. Rzędne reprów powinny być sprawdzone przez uprawnione służby geodezyjne a szkice sytuacyjne z lokalizacją reperów oraz wartości rzędnych, powinny być przekazane Inżynierowi do akceptacji.

* 1. Regulacja pionowa studzienek i skrzynek ulicznych do zasuw Wyszczególnienie robót:

1.Zdjęcie przykrycia studzienki(zasuwy, pokrywy itp.) lub innego przykrycia.

2.Rozebranie górnej części studzienki.

3. Odkucie uszkodzonej nawierzchni i podbudowy wokół urządzenia.

4.Zebranie i wywiezienie gruzu zgodnie z Ustawą o odpadach.

5.Montaż pierścieni dystansowych.

1. Ułożenie i zagęszczenie betonu.
2. Osadzenie włazu kanałowego lub innego przykrycia na zaprawie cementowej wraz z jej Przygotowaniem.
3. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót musi się odbywać zgodnie ze specyfikacją D.03.02.01.

1. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest sztuka. (szt.)

1. ODBIÓR ROBÓT
   1. Ogólne zasady odbioru

Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy.

* 1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z regulacją pionową studzienek i włazów, a mianowicie:

− roboty przygotowawcze,

− roboty ziemne,

− roboty rozbiórkowe,

− roboty montażowe studni rewizyjnych, studzienek ściekowych,

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbiorowi końcowemu wg PN-B 10725:1997 podlega:

|  |  |
| --- | --- |
| − | sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokółów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych), |
| − | zbadanie zgodności stanu faktycznego i inwentaryzacji geodezyjnej z dokumentacją techniczną, |
| − | zbadanie protokółów odbioru: próby szczelności kanału i studzienek, wyników stopnia |

zagęszczenia gruntu zasypki wykopu.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokółu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Z przeprowadzonych Prób Końcowych Wykonawca sporządzi raport poświadczony przez wszystkie osoby obecne podczas przeprowadzania prób.

W przypadku uszkodzenia czynnych sieci lub urządzeń na terenie budowy, wykonawca jest zobowiązany do natychmiastowej ich naprawy i zapewnienia ciągłości przepływu na swój koszt.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa kompletu wyregulowanych włazów obejmuje:

* opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
* roboty przygotowawcze, pomiarowe i oznakowanie i zabezpieczenie robót (wykopów),
* zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej, rozbiórka istniejących nawierzchni, odkrywki i przekopy kontrolne, wykopy, montaż i demontaż konstrukcji podwieszeń i podparć rurociągów, odwodnienie wykopów, umocnienie ścian wykopów, transport urobku, tymczasowe składowanie urobku na składowisku, zagospodarowanie nadmiaru gruntu, wykonanie podsypki i obsypki wraz z zagęszczeniem, zasypywanie wykopów, zagęszczanie gruntu w wykopach, rozścielenie ziemi urodzajnej ręcznie i/lub mechanicznie, koszty utylizacji gruntu z wykopu nie nadającego się do ponownego wykorzystania, w tym koszty transportu na składowisko.
* wykonanie pomostów zabezpieczających dla ludności z możliwością ich przestawienia w trakcie trwania robót,
* montaż elementów prefabrykowanych lub urządzeń w miejscu ich wbudowania,
* zakup i zastosowanie niezbędnych materiałów pomocniczych,
* montaż pokryw, pierścieni wyrównawczych, pierścieni odciążających, włazów, rusztów i/lub wpustów, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
2. PN-EN 197- Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku 1:2002
3. PN-EN 206- Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
4. PN-EN Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowania, badania i ocena zgodności 13101:2002
5. PN-EN 206-1 Beton. Część1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
6. PN-B -06712:1986 Kruszywa mineralne do betonu
7. PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe

8 BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywani

# D.04.00.00 PODBUDOWY

## D.04.01.01 PROFILOWANIE, ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA I ISTNIEJĄCEJ PODBUDOWY

1 WSTĘP

### 1.1 PRZEDMIOT STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża i istniejącej podbudowy w związku w związku z remontem.

#### 1.2 ZAKRES STOSOWANIA STWIORB

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umowy i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### 1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót profilowaniu i zagęszczaniu podłoża na odcinku nowoprojektowanej konstrukcji nawierzchni i obejmują:

− wykonanie mechanicznie profilowania i zagęszczenia podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni gruntach kat. I-VI

**Uwaga:**

− **Roboty ziemne związane z wykonaniem koryta gruntowego zawarte są w STWiORB**

**D.02.01.01.**

#### 1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

Podbudowa tłuczniowa - nawierzchnia twarda nieulepszona, której warstwa ścieralna wykonana jest z tłucznia bez użycia lepiszcza lub spoiwa.

Odnowa nawierzchni - naprawa nawierzchni, gdy uszkodzenia lub zużycie przekraczają 20-25% jej powierzchni, wykonana na całej szerokości i długości odcinka wymagającego naprawy.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi. polskimi normami.

#### 1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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

2 MATERIAŁY

Wymagania związane z wymaganiami materiałowymi warstwy istniejącej podbudowy z tłucznia pod bitumiczne warstwy konstrukcyjne nawierzchni zawarte są w STWiORB D.04.04.02.

#### 10.1 MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT

##### 10.1.1 ZGODNOŚĆ MATERIAŁÓW Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ

Materiały do wykonania remontu cząstkowego nawierzchni tłuczniowej powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST.

##### 10.1.2 RODZAJE MATERIAŁÓW

Do odnowy podbudowy tłuczniowej należy stosować następujące materiały:

− kruszywo łamane zwykłe: tłuczeń i kliniec,

− materiał na podbudowę pomocniczą zgodny z STWiORB D.04.04.02 PODBUDOWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ z zastrzeżeniem pkt. 5.4.4.

− wodę do skropienia podczas zagęszczania

3 SPRZĘT

#### 3.1 SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Wykonawca przystępujący do wykonania profilowania i zagęszczenia podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

− równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem;

− Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może dopuścić wykonanie profilowania podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,

− koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt), − walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

1. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH I-V KATEGORII.

1. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 ZAKRES WYKONYWANYCH ROBÓT

##### 5.1.1 ZASADY OGÓLNE

Wykonawca może przystąpić do wykonywania profilowania i zagęszczenia podłoża dopiero po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym.

Wykonawca powinien przystąpić do wykonywania profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robot związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania profilowania i zagęszczenia podłoża

i wykonywanie tych robót z wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

##### 5.1.2 WYKONANIE KORYTA

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podłoża w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych, niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być odwieziony w nasyp lub przeznaczony na pobocze.

W przypadku istniejącej podbudowy dopuszcza się wykorzystanie odspojonego gruntu do ponownego wykorzystania w podbudowie lub poboczu.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w punktach

5.2.3 i 5.2.4.

##### 5.1.3 PROFILOWANIE PODŁOŻA

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

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były, o co najmniej

5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu

w podłożu przewidzianym do profilowania Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość, co najmniej 10 cm, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy w p.5.2.4.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3-4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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

##### 5.1.4 ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia przez wałowanie. Jakiekolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż (wg PN-S-02205: 1998):

− w gruntach niespoistych ±2,0%,

− w gruntach mało i średnio spoistych + 0% i -2%.

**TABELA 1 MINIMALNE WARTOŚCI WSKAŹNIKA ZAGĘSZCZENIA PODŁOŻA (IS)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Strefa korpusu** | **Minimalna wartość**  **Is** | **Minimalna wartość**  **Is** |
| **Ruch KR 1-2** | **Ruch KR 3- 6** |
| Górna warstwa o grubości 20 cm | 1.00 | 1.03 |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu | 0.97 | 1.00 |

Minimalna wartość Is gruntów grup nośności kat. G2, G3 i G4 pod warstwami ulepszającymi podłoże wynosi 0,97 zgodnie z PN-S-02205.

Minimalna wartość wtórnego modułu odkształcenia podłoża niewysadzinowego :

− dla KR1-2 – 100MPa

− dla KR3-6 – 120MPa

##### 5.1.5 UTRZYMANIE KORYTA ORAZ WYPROFILOWANEGO I ZAGĘSZCZONEGO PODŁOŻA

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystępuje natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania podbudowy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia.

Po osuszeniu podłoża Inspektor Nadzoru Inwestorskiego oceni jego stan i ewentualnie zleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to dodatkowe naprawy wykona on na własny koszt.

#### 5.2 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

− usunięcia urządzeń regulacji ruchu,

− roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji.

**TABELA 2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp** | **Wyszczególnienie badań** | **Częstotliwość badań** | |
| **Min. liczba badań na dziennej działce roboczej** | **Max. powierzchnia (m2) przypadająca na jedno badanie** |
| 1 | Szerokość, głębokość i położenie koryta | Z częstotliwością gwarantującą spełnienie wymagań przy odbiorze, określonych w p.6.2. | |
| 2 | Ukształtowanie pionowe osi koryta | jw. | |
| 3 | Zagęszczenie, wilgotność gruntu - badanie wskaźnika zagęszczenia | 2 | 600 |
| 4 | Nośność podłoża | - | 1000 |

#### 6.2 BADANIE I POMIARY WYKONANEGO KORYTA I PODŁOŻA

##### 6.2.1 ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA I NOŚNOŚĆ

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować wg punktu 5.2.4 i 6.1. Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda I lub II). Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z PN-S-02205. Minimalną wartość wskaźnika zagęszczenia podano w tablicy p.5.2.4.

Wilgotność w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17. Nośność należy badać według PN-S-02205.

W przypadku, gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia według metody Proctora jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste uziarnienie gruntu tworzącego podłoże, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według PN-S02205. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2, dla żwirów, pospółek i piasków 2,0, dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, iłów), 3,0 dla gruntów różnoziarnistych (pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych i 4,0 dla narzutów kamiennych).

##### 6.2.2 CECHY GEOMETRYCZNE **Równość**

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć łatą co 20 m w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć łatą co najmniej 10 razy na 1 km. Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

###### Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łaty i poziomicy co najmniej 10 razy na 1 km i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych: na początku i końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku kołowego.

Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją ±0.5%.

###### Głębokość koryta i rzędne dna

Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać co 20 m w osi jezdni i na jej krawędziach, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m.

Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi a projektowanymi nie powinny przekraczać +0 cm i -2 cm.

###### Ukształtowanie osi koryta

Ukształtowanie osi koryta należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych dodatkowych punktach, rozmieszczonych nie rzadziej niż co 100 m.

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 3 cm.

###### Szerokość koryta

Szerokość koryta należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km.

Szerokość koryta nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż

+10 cm oraz -5 cm.

#### 6.3 ZASADY POSTĘPOWANIA Z ODCINKAMI O NIEWŁAŚCIWYCH CECHACH GEOMETRYCZNYCH

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2.2. powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego gruntu bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7 OBMIAR ROBÓT

#### 7.1 JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru robót jest :

− **m2 (metr kwadratowy)** wykonanego mechanicznie profilowania i zagęszczenia podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni w gruntach kat. I-VI z lub wykonanie mechanicznie profilowania i zagęszczenia oraz uzupełnienia istniejącej podbudowy z tłucznia pod bitumiczne warstwy konstrukcyjne nawierzchni zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie

1. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową STWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p.6 dały wyniki pozytywne.

1. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1 OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Płatność za m2 wykonanego koryta gruntowego zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót przyjmować na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

#### 9.2 CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania 1 m2 mechanicznego profilowania i zagęszczenia podłoża obejmuje:

|  |  |
| --- | --- |
| − | prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, |
| − | oznakowanie robót, |
| − | załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład, |
| − | uzupełnienie materiału zgodnie z STWiORB D.04.04.02 |
| − | ewentualne odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem, |
| − | profilowanie dna koryta lub podłoża, |
| − | zagęszczenie, |
| − | utrzymanie koryta lub podłoża wraz z odwodnieniem, |
| − | przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej. |

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwa i określenia.

PN-B-04481:1998 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.

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

BN-70/8931-05 Oznaczenia wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.

PN-S-02205 Roboty ziemne.

## D.04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

1 WSTĘP

### 1.1 PRZEDMIOT STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni w związku w związku z remontem.

#### 1.2 ZAKRES STOSOWANIA STWIORB

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umowy i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### 1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB

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

− oczyszczenie mechaniczne nawierzchni drogowych nieulepszonych – warstwy niebitumiczne,

− oczyszczenie mechaniczne nawierzchni drogowych bitumicznych - warstwy bitumiczne, − skropienie emulsją asfaltową nawierzchni drogowych – warstwy niebitumiczne, − skropienie emulsją asfaltową nawierzchni drogowych – warstwy bitumiczne.

#### 1.4 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2 WYROBY BUDOWLANE

#### 2.1 RODZAJ WYROBU

Wyrobami stosowanymi przy wykonaniu skropienia według zasad niniejszej specyfikacji są:

− kationowa emulsja asfaltowa niemodyfikowana klasy 3 – do skropienia warstw bitumicznych. Należy stosować emulsję C60 B3 ZM.

− kationowa emulsja asfaltowa niemodyfikowana klasy 5 – do skropienia warstw niebitumicznych. Należy stosować emulsję C60 B5 ZM

Właściwości drogowych emulsji kationowych niemodyfikowanych powinny spełniać wymagania podane w poniższej tablicy.

**TABELA 1 WYMAGANIA DOTYCZĄCA KATIONOWYCH EMULSJI ASFALTOWYCH**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Właściwości** | | | | **Metoda badań wg normy** | **Jednostka** | **C60B3 ZM** | **C60B5 ZM** |
| **Wymaganie (klasa)** | |
| Polarność | | | | PN-EN 1430 | - | dodatnia | dodatnia |
| Czas mieszania | | | | PN-EN 13075-2 | s | NPD (0) | NPD (0) |
| Indeks rozpadu 3 | | | | PN-EN 13075-1 | g/100g | 50 do 100 (3) | 120 do 180 (5) |
| Zdolność do penetracji | | | | PN-EN 12849 | min | NPD (0) | NPD (0) |
| Stabilność podczas  mieszania z cementem | | | | PN-EN 12848 | g | NPD (0) | < 0,2 (2) |
| Zawartość lepiszcza (poprzez oznaczenie  zawartości wody) | | | | PN-EN 1428 | % m/m | 58 do 62 (5) | 58 do 62 (5) |
| Zawartość lepisz  pozostałego destylacji | | | cza po | PN-EN 1431 | % m/m | NPD (0) | NPD (0) |
| Czas wypływu  2mm przy 40oC | | | dla | PN-EN 12846 | s | 15 – 45 (3) | 15 – 45 (3) |
| Czas wypływu  4mm przy 40oC | | | dla | PN-EN 12846 | s | NPD (0) | NPD (0) |
| Lepkość w 40oC | dynam | iczna | | PN-EN 14896 | m Pas | NPD (0) | NPD (0) |
| Pozostałość sito 0,5mm | na | sicie, | | PN-EN 1429 | % m/m | < 0,2 (3) | < 0,2 (3) |
| Pozostałość sito 0,16mm | na | sicie, | | PN-EN 1429 | % m/m | NPD (0) | NPD (0) |
| Pozostałość | na | sicie | |  |  |  |  |
| po 7 dniach  magazynowania, sito 0,5mm | | | | PN-EN 1429 | % m/m | TBR (1) | TBR (1) |
| Sedymentacja po 7  dniach magazynowania | | | | PN-EN 12487 | % m/m | TBR (1) | TBR (1) |
| Adhezja 4 | | | | PN-EN 13614 | % pokrycia powierzchni | TBR (1) | TBR (1) |
| Załącznik NA.2.2 | ≥ 75 | ≥ 75 |
| **Właściwości** | | | | **Metoda badań wg normy** | **Jednostka** | **C60B3 ZM** | **C60B5 ZM** |
| **Wymaganie (klasa)** | |
| pH emulsji | | | | PN-EN 12850 | - | NPD (0) | ≥ 3,5 |
| Penetracja w 25oC | | | | PN-EN 13074 |  | | |
| Penetracja w 25oC | | | | PN-EN 1426 | 0,1mm | < 100 (3) | < 100 (3) |
| Temperatura mięknienia asfaltu  odzyskanego | | | | PN-EN 1427 | °C | > 39 (5) | > 39 (5) |
| Nawrót sprężysty w  25oC asfaltu odzyskanego dla asfaltów  modyfikowanych | | | | PN-EN 13998 | % | NPD (0) | NPD (0) |
| 1. - Wymagania dotyczące emulsji asfaltowych do ZM nie dotyczą emulsji poddanych na budowie rozcieńczeniu przed wbudowaniem, 2. - Właściwości nie wymienione w załączniku określone są jako NPD (0), 3. - Badanie na wypełniaczu mineralnym Sikaisol, 4. - Badanie na kruszywie bazaltowym . | | | | | | | |

#### 2.2 ZUŻYCIE LEPISZCZY DO SKROPIENIA

**TABELA 2 ZALECANE ILOŚCI POZOSTAŁEGO LEPISZCZA DO SKROPIENIA PODŁOŻA POD WARSTWĘ ASFALTOWĄ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego** | **Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji, kg/m2** |
| Podłoże pod warstwę asfaltową | |  |
| 1 | Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa | od 0,7 do 1,0 |
| 2 | Podbudowa z mieszanki niezwiązanej kruszywa | od 0,5 do 0,7 |
| 3 | Podbudowa z mieszanki lub gruntu związanych cementem | od 0,3 do 0,5 |
| 4 | Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni | od 0,2 do 0,5 |
| 5 | Podbudowa asfaltowa | od 0,3 do 0,5 |
| 6 | Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca |
| 7 | Asfaltowa warstwa wiążąca | od 0,1 do 0,3 |

**TABELA 3 ZALECANE ILOŚCI ASFALTU DO SKROPIENIA NA POŁĄCZENIACH MIĘDZYWARSTWOWYCH**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Połączenie nowych warstw asfaltowych** | **Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji kg/m2** |
| 1 | Podbudowa asfaltowa | od 0,3 do 0,5 |
| 2 | Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca |
| 3 | Asfaltowa warstwa wiążąca | od 0,1 do 0,3 |

#### 2.3 SKŁADOWANIE LEPISZCZY

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości. Lepiszcze należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha” asfaltowego zatykającego później przewody. Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

3 SPRZĘT

#### 3.1 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 dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające, |
| − | sprężarek powietrza, |
| − | zbiorników z wodą do mycia pod ciśnieniem, |
| − | szczotek ręcznych. |

#### 3.2 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 ± 10% od ilości założonej.

1. TRANSPORT

Emulsję na budowę należy przewozić w samochodach cysternach. Cysterny winny być podzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 1 m3, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterna używana do transportu emulsji nie może być używana do przewozu innych lepiszczy.

1. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 ZAKRES WYKONYWANYCH ROBÓT

##### 5.1.1 OCZYSZCZENIE POWIERZCHNI

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnych ziaren kruszywa, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych na1eży używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

##### 5.1.2 SKROPIENIE POWIERZCHNI

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, za wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna. Skropienie warstwy może rozpocząć się po odbiorze przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego jej oczyszczenia. Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji.

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

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej:

• - 2.0 godziny w przypadku stosowania 0.5 - 1.0 kg/m2 emulsji, • - 0.5 godziny w przypadku stosowania 0.1 - 0.5 kg/m2 emulsji.

##### 5.1.3 OGRANICZENIA WYKONYWANIA ROBÓT

Nie należy prowadzić robót w czasie występowania mgły, opadów atmosferycznych i silnego wiatru, a także gdy temperatura powietrza w cieniu jest niższa od dopuszczalnej dla wykonywanej warstwy.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1 KONTROLE I BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

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

#### 6.2 KONTROLE I BADANIA W TRAKCIE WYKONYWANIA ROBÓT

##### 6.2.1 BADANIE LEPISZCZY

Ocena lepiszczy powinna być oparta na informacjach producenta dołączonych do znaku CE lub budowlanego z tym, że:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Kontrolowane właściwości** | **Badanie według normy** |
| 1 | Lepkość wg Englera | PN-B-24003:1997 |

##### 6.2.2 BADANIE JEDNORODNOŚCI SKROPIENIA I ZUŻYCIA LEPISZCZA

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa” [4].W jednym przekroju poprzecznym skrapianym umieszcza się 3 płytki o wymiarach 30x30cm lub 25x25cm.

Płytki waży się przed skropieniem oraz po skropieniu i odparowaniu wody lub upłynniacza. Ilość wynikającą z ważenia dzieli się przez powierzchnię. Wyniki są podstawą do oceny ilości i równomierności nakładanego lepiszcza.

7 OBMIAR ROBOT

#### 7.1 OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacja Projektową, STWiORB, wymaganiami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p.6 dały wyniki pozytywne.

#### 7.2 JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest :

− **m2 (metr kwadratowy)** wykonanego oczyszczenia warstw konstrukcyjnych,

− **m2 (metr kwadratowy)** wykonanego skropienia warstw konstrukcyjnych emulsja asfaltową, na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

1. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1 OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Płatność za m2 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 1m2 oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

− mechaniczne i ręczne oczyszczanie warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym myciem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,

− ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,

− oznakowanie robót,

− uporządkowanie terenu robót.

Cena wykonania 1m2 skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

|  |  |
| --- | --- |
| − | zakup lepiszcza i innych niezbędnych materiałów, |
| − | dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek, |
| − | podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury, |
| − | skropienie powierzchni warstwy lepiszczem, |
| − | przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej, |
| − | oznakowanie robót. |

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 1426:2001 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów
2. PN-EN 12591:2004 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
3. PN-C-96173 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych
4. PN-EN 12271-1 Powierzchniowe utrwalanie. Metody badań
5. Wymagania Techniczne „Kationowe emulsje asfaltowe na drogach

publicznych”, WT-3 Emulsje asfaltowe 2009, Warszawa 2009

1. PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa
2. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

## D.04.04.02 PODBUDOWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ

1 WSTĘP

### 1.1 PRZEDMIOT STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ulepszonego podłoża i podbudowy z mieszanki niezwiązanej kruszywa w związku w związku z remontem.

#### 1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST

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 warstwy z mieszanki niezwiązanej 0/31,5 z kruszywa i obejmują:

− podbudowy;

− poboczy;

− podbudowy na zjazdach.

#### 1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

**1.4.1.** **Mieszanka niezwiązana** – ziarnisty materiał o określonym składzie ziarnowym (d÷D), który jest stosowany do wykonania podłoża ulepszonego oraz konstrukcji nawierzchni drogowej. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw: naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

**1.4.2.** **Kategoria** – charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności między kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.

**1.4.3. Partia** – wielkość produkcji, wielkość dostawy, dostawa dzielona (np. ładunek wagonowy, ładunek samochodu ciężarowego, ładunek barki) lub hałda, która została wyprodukowana w okresie występowania jednakowych warunków. Przy ciągłym procesie produkcyjnym jako partię należy przyjmować ilość wyprodukowaną w ustalonym czasie.

**1.4.4.** **Podbudowa** – dolna część konstrukcji nawierzchni drogowej przeznaczona do przenoszenia obciążeń ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej. Podbudowa może być wykonana w kilku warstwach technologicznych. Konstrukcję wzmacnianej nawierzchni drogowej uważa się za podbudowę.

**1.4.5.** **Podbudowa pomocnicza** – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążenia z podbudowy zasadniczej na podłoże. Podbudowa pomocnicza może składać się z kilku warstw o różnych właściwościach.

**1.4.6.** **Podbudowa zasadnicza** – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążenia z warstw wyżej leżących na podbudowę pomocniczą.

**1.4.7.** **Nawierzchnia z mieszanki niezwiązanej** – nawierzchnia drogowa, której wierzchnią warstwa, poddawana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych, jest wykonana z mieszanki kruszyw niezwiązanych o ciągłym uziarnieniu.

**1.4.8.** **Podłoże ulepszone** – warstwa lub zespół warstw leżących pod konstrukcją nawierzchni drogowej w wypadku, gdy podłoże gruntowe (grunt rodzimy lub nasypowy) nie spełnia warunku nośności, mrozoodporności lub przepuszczalności. Podłoże ulepszone może zawierać następujące warstwy: mrozoochronną, odsączającą, odcinającą i wzmacniającą, a w wypadku podłoża ulepszonego jednowarstwowego, może spełniać funkcje wszystkich tych warstw jednocześnie.

Grubość warstwy podłoża ulepszonego jest zależna od rodzaju i grubości konstrukcji nawierzchni, kategorii obciążenia ruchem (Kri) oraz grupy nośności (Gi) podłoża gruntowego i głębokości przemarzania gruntu.

**1.4.9. Warstwa mrozoochronna –** warstwa zapewniająca ochronę konstrukcji nawierzchni drogowej przed skutkami oddziaływania mrozu.

**1.4.10. Warstwa odcinająca –** warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przedostania się cząstek podłoża do warstw wyżej położonych. Warstwa ta powinna zapewnić spełnienie warunku szczelności (D15/d85≤5).

**1.4.11. Destrukt** – materiał mineralno-bitumiczny lub mineralno-cementowy, rozkruszony do postaci

okruchów związanych lepiszczem bitumicznym lub spoiwem cementowym, powstały w wyniku frezowania warstwy lub warstw nawierzchni drogowej w temperaturze otoczenia, lub w wyniku kruszenia w kruszarce brył pochodzących z rozbiórki starej nawierzchni.

**1.4.12. Pył** – cząstki kruszywa przechodzące przez sito 0,063 mm.

#### 1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2 WYROBY BUDOWLANE

#### 2.1 RODZAJE WYROBÓW

Wyrobem do wykonania warstwy mieszanki niezwiązanej jest kruszywo. Woda do zraszania kruszywa. Producent mieszanki musi prowadzić zakładową kontrolę produkcji ZKP opisaną w zał. C WT-4, aby zapewnić, że wyrobu spełniają wymagania niniejszej STWiORB.

#### 2.2 WYMAGANIA

##### 2.2.1 WYMAGANE WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA DO MIESZANEK NIEZWIĄZANYCH ZAPISANE W TAB. 1 WT-4

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Punkt w**  **normie PN-**  **EN 13242** | **Właściwości** | **Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do:** | | | | | **Odniesie**  **nie do tablicy w PN-EN**  **13242** |
| **podłoża ulepszonego** | **podbudowy pomocniczej** | **podbudowy pomocniczej** | | **Nawierzch**  **nia z**  **kruszywa niezwiąza nie obciążonej ruchem** |
| **KR1-KR6** | **KR1-KR2** | **KR3-KR6** | | **KR1-KR2** |
| 4.1÷4.2 | Zestaw sit # | 0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 56; 63; i 90 | | | | | Tab. 1 |
| wszystkie frakcje dozwolone | | | | |
| 4.3.1 | Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kategoria nie niższa niż | GC80/20, GF80,  GA75  (dot. tylko KR5-  KR6) | GC85/15,  GF85,  GA85 | GC85/15,  GF85,  GA85 | GC80/20,  GF80,  GA75 | | Tab. 2 |
| 4.3.2 | Wartości graniczne i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg  PN-EN 933-1, odchylenia nie większe niż wg  kategorii | GTCNR | GTCNR | GTCNR | GTC20/15 | | Tab. 3 |
| 4.3.3 | Tolerancja uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1 odchylenia nie większe niż wg  kategorii | GTFNR,  GTANR | GTFNR,  GTANR | GTFNR,  GTANR | GTF10,  GTA20 | | Tab. 4 |
| 4.4 | Kształt kruszywa grubego – wg PN-EN  933-4a)  a) wskaźnik płaskości kategoria nie wyższa niż | FINR | FINR | FINR | FI50 | | Tab. 5 |
| lub  b)wskaźnik kształtu kategoria nie wyższa niż | SINR | SINR | SINR | SI55 | | Tab. 6 |
| 4.5 | Kategorie procentowych zawartości ziaren o | CNR | C50/30 | C50/30 | C50/30 | | Tab. 7 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Punkt w**  **normie PN-**  **EN 13242** | **Właściwości** | **Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do:** | | | | | **Odniesie**  **nie do tablicy w PN-EN**  **13242** |
| **podłoża ulepszonego** | **podbudowy pomocniczej** | **podbudowy pomocniczej** | | **Nawierzch**  **nia z**  **kruszywa niezwiąza nie obciążonej ruchem** |
| **KR1-KR6** | **KR1-KR2** | **KR3-KR6** | | **KR1-KR2** |
|  | powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie  zaokrąglonych w kruszywie grubym wg  PN-EN 933-5 |  |  |  |  | |  |
| 4.6 | Zawartość pyłu wg  PN-EN 933-1  a) w kruszywie  grubym\* | fDeklarowana | fDeklarowana | fDeklarowana | fDeklarowana | | Tab. 8 |
| b) w kruszywie  drobnym\* | fDeklarowana | fDeklarowana | fDeklarowana | fDeklarowana | | Tab. 8 |
| 4.7 | Jakość pyłu | Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań p. 2.2-2.4 | | | | |  |
| 5.2 | Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg  PN-EN 1097-2 kategoria nie wyższa niż | LANR | LA40 | LA40 | LA40 | | Tab. 9 |
| 5.3 | Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN  1097-1 | MDE  Deklarowana | MDE  Deklarowana | MDE  Deklarowan  a | MDE  Deklarowan  a | | Tab. 11 |
| 5.4 | Gęstość wg PN-EN 1097-6 rozdział 7,8 albo 9 | Deklarowana | Deklarowana | Deklarowan a | Deklarowan  a | |  |
| 5.5 | Nasiąkliwość b) wg  PN-EN 1097-6  rozdział 7,8 albo 9 | WA242\*\*\*\* | WA242\*\*\*\* | WA242\*\*\*\* | WA242\*\*\*\* | |  |
| 6.2 | Siarczany  rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN  1744-1 | ASNR | ASNR | ASNR | ASNR | | Tab. 12 |
| 6.3 | Całkowita zawartość | SNR | SNR | SNR | SNR | | Tab. 13 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Punkt w**  **normie PN-**  **EN 13242** | **Właściwości** | **Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do:** | | | | | **Odniesie**  **nie do tablicy w PN-EN**  **13242** |
| **podłoża ulepszonego** | **podbudowy pomocniczej** | **podbudowy pomocniczej** | | **Nawierzch**  **nia z**  **kruszywa niezwiąza nie obciążonej ruchem** |
| **KR1-KR6** | **KR1-KR2** | **KR3-KR6** | | **KR1-KR2** |
|  | siarki wg PN-EN  1744-1 |  |  |  |  | |  |
| 6.4.2.1 | Stałość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3, kategoria nie wyższa niż | V5 | V5 | V5 | V5 | | Tab. 14 |
| 6.4.2.2 | Rozpad krzemianowy w żużlu  wielkopiecowym kawałkowym wg PN-  EN 1744-1, p. 19.1 | Brak rozpadu | Brak rozpadu | Brak rozpadu | Brak rozpadu | |  |
| 6.4.2.3 | Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-  EN 1744-1, p.19.2 | Brak rozpadu | Brak rozpadu | Brak rozpadu | Brak rozpadu | |  |
| 6.4.3 | Składniki  rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN  1744-3 | Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów | | | | | |
| 6.4.4 | Zanieczyszczenia | Brak ciał obcych takich jak: drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć produkt końcowy | | | | | |
| 7.2 | Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3. wg PN-EN  1097-2 | SBLA | SBLA | SBLA | SBLA | |  |
| 7.3.3 | Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa  niż | FNR-dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych  i z rozbiórki pod warunkiem gdy zawartośc w mieszance nie p[przekracza | FNR-dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych i z rozbiórki pod warunkiem gdy zawartośc w mieszance nie p[przekracza | FNR-dla kruszywa ze  skał  magmowych  i  przeobrażon  ychi z rozbiórki pod | F4 | | Tabl.18 |
| **Punkt w**  **normie PN-**  **EN 13242** | **Właściwości** | **Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do:** | | | | | **Odniesie**  **nie do tablicy w PN-EN**  **13242** |
| **podłoża ulepszonego** | **podbudowy pomocniczej** | **podbudowy pomocniczej** | | **Nawierzch**  **nia z**  **kruszywa niezwiąza nie obciążonej ruchem** |
| **KR1-KR6** | **KR1-KR2** | **KR3-KR6** | | **KR1-KR2** |
|  |  | 50%m/m  i F4 dla kruszywa ze skał magmowych i  przeobrażonych | 50%m/m  i F4 dla kruszywa ze skał magmowych i  przeobrażonych | warunkiem gdy zawartośc w mieszance nie  p[przekracza  50%m/m i F4 dla kruszywa ze  skał  magmowych  i  przeobrażon ych |  | |  |
| Zał.C | Skład materiałowy | Deklarowany | Deklarowany | Deklarowan  y | Deklarowan  y | |  |

Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna mieścić się w wybranych krzywych granicznych

Jeżeli kruszywo nie spełnia warunku maksymalnej nasiąkliwości WA24 należy wykonać badanie mrozoodporności. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej zapisano w tablicy 6 WT4:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Punkt w normie PN-EN**  **13285** | **Właściwości** |  | **Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do:** | | | **Odniesie**  **nie do tablicy w PN-EN**  **13285** |
| **podłoża ulepszonego** | **podbudowy pomocniczej** | **Nawierzchnia z kruszywa niezwiązane ni obciążonego ruchem** |
| **KR1-KR6** | **KR1-KR6** | **KR1-KR2** |
| 4.3.1 | Uziarnienie niezwiązanej | mieszanki | 0/16,0\*  0/31,5\* **\*(dopuszcza się**  **stosowanie do warstwy mrozoochron** | 0/31,5\*  **\*(dopuszcza się stosowanie do warstwy podbudowy pomocniczej z rozbiórki pod** | 0/31,5\*  **\*(dopuszcza się stosowanie do warstwy pobocza i zjazdów**  **podbudowy z rozbiórki pod** | Tab.4 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Punkt w normie PN-EN**  **13285** | **Właściwości** | **Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do:** | | | | | **Odniesie**  **nie do tablicy w PN-EN**  **13285** |
| **podłoża ulepszonego** | **podbudowy pomocniczej** | | **Nawierzchnia kruszywa niezwiązane obciążonego ruchem** | **z ni** |
| **KR1-KR6** | **KR1-KR6** | | **KR1-KR2** |  |
|  |  | **nej**  **podbudowy z rozbiórki pod warunkiem spełnienia**  **wymagań WT-**  **4)** | **warunkiem spełnienia wymagań**  **4)** | **WT-** | **warunkiem spełnienia wymagań WT-4)** | |  |
| 4.3.2 | Maksymalna zawartość pyłu, kategoria nie wyższa niż: | UF15 | UF12 |  | UF15 | | Tab.2 |
| 4.3.2 | Minimalna zawartość pyłu | LFNR | LFNR |  | LF8 | | Tab. 3 |
| 4.3.3 | Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż: | OC90 | OC90 |  | OC90 | | Tab.4 i 6 |
| 4.4.1 | Uziarnienie | Krzywe uziarnienia wg rys. 6 | Krzywe uziarnienia rys. 9 | wg | Krzywe uziarnienia wg rys. | | Tab.5 i 6 |
| 4.4.2 | Tolerancja przesiewu- porównanie z wartością S deklarowaną przez dostawcę | Brak wymagań | Wg tab. 3 |  | Brak wymagań | | Tab.7 |
| 4.4.2 | Jednorodność uziarnienia – różnice w przesiewach | Brak wymagań | Wg tab. 4 |  | Brak wymagań | | Tab.8 |
| 4.5 | Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy, ale mniejszy niż: | SE35 | SE40 |  | SE35 | | - |
| Wskaźnik plastyczności Ip | Deklarowany | Deklarowany | | Deklarowany | | - |
|  | Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PNEN 1097-1, kategoria nie wyższa niż: | LANR | LA40 | | LA40 | | - |
|  | Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-  EN 1097-1, kategoria MDE | MDE  Deklarowana | MDE  Deklarowana | | MDE  Deklarowana | | - |
|  | Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1 kategoria nie wyższa niż: | F4 | F4 | | F4 | | - |
|  | Wartość CBR [%] po | 40 | 80 –KR1i2 oraz | | Brak wymagań | | - |
| **Punkt w normie PN-EN**  **13285** | **Właściwości** | **Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do:** | | | | | **Odniesie**  **nie do tablicy w PN-EN**  **13285** |
| **podłoża ulepszonego** | **podbudowy pomocniczej** | | **Nawierzchnia kruszywa niezwiązane obciążonego ruchem** | **z ni** |
| **KR1-KR6** | **KR1-KR6** | | **KR1-KR2** |  |
|  | zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia Is=1,0(KR1-2) i Is=1,03(KR 3-6) i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej: |  | 120-KR3-6 | |  |  |  |
|  | Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, [%(m/m)], wilgotność optymalna wg metody Proctora | 70÷100 | 80÷100 | | 80÷100 | | - |

Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Prochora wg PNEN 13286-2

#### 2.3 UZIARNIENIE

Określone wg PN-EN 933-1 uziarnienie mieszanki przeznaczonej do warstw odcinającej i mrozoochronnej powinno spełniać wymagania przedstawione w WT-4 dla warstw o uziarnieniu 0/16 lub 0/31,5 dla podłoża ulepszonego

Określane wg PN-EN 933-1 uziarnienie mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do podbudowy powinno spełniać wymagania przedstawione na rysunku 9 dla podbudowy pomocniczej.



Rys. 9 WT-4. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do górnej warstwy podbudowy pomocniczej.



Rys. 19 WT-4. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do nawierzchni z kruszywa niezwiązanego.

Aby zapewnić ciągłość uziarnienia, oprócz wymagań podanych na rys. 9, 90% uziarnień zbadanych w ramach ZKP w okresie do 6 miesięcy powinno spełniać wymagania podane w tablicach 2 i 3 WT-4.

Tablica 2 WT-4. Porównanie uziarnienia mieszanki niezwiązanej z uziarnieniem SDV deklarowanym przez producenta

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mieszanka niezwiązana | Porównanie z deklarowanym SDV- tolerancja przesiewu przez sito [%(m/m)] | | | | | | | | |  |
| 0,5 | 1 | 2 | 4 | 5,6 | 8 | 11,2 | 16 | 22,4 | 31,5 |
| 0/31,5 | ±5 | ±5 | ±7 | ±8 | - | ±8 | - | ±8 | - | - |

Tablica 3 WT-4. Różnice przesiewów przy badaniu ciągłości uziarnienia mieszanki niezwiązanej

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mieszanka | Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszance – różnice przesiewów [%(m/m)] | | | | | | | | | | | | | |  | |
| 1/2 | | 2/4 | | 2/5,6 | | 4/8 | | 5,6/11,2 | | 8/16 | | 11,2/22,4 | | 16/31,5 | |
| min | max | min | max | min | max | min | max | min | max | min | max | min | max | min | max |
| 0/31,5 | 4 | 15 | 7 | 20 | - | - | 10 | 25 | - | - | 10 | 25 | - | - | - | - |

### 2.4 WODA

Należy stosować wodę wg PN-EN1008 [18].

3 SPRZĘT

#### 3.1 SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

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

|  |  |
| --- | --- |
| − | mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące poszczególne frakcje kruszywa i wodę; mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej, |
| − | równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki, |
| − | walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania; w miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne. |

Stosowany przez Wykonawcę sprzęt powinien być sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora.

4 TRANSPORT

#### 4.1 TRANSPORT

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi wyrobami i materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Wskazany jest transport samowyładowczy (samochody, ciągniki z przyczepami).Transport pozostałych wyrobów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

1. WYKONANIE ROBÓT

5.1 ZAKRES WYKONYWANYCH ROBÓT

Warstwa mieszanki ułożona będzie na wcześniej przygotowanym podłożu.

#### 5.2 PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże pod mieszanki niezwiązanej powinno spełniać wymagania określone w ST D.02.01.01, ST D.02.03.01 lub ST warstwy położonej niżej.

Warstwy powinny być ułożone na podłożu zapewniającym nie przenikanie drobnych cząstek gruntu wyżej. Warunek nie przenikania należy sprawdzić wzorem:

*D*  5 (1)

*d*85

w którym:

*D*15 - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy w milimetrach,

*d*85 - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża, w milimetrach.

Przed wykonaniem warstwy wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych, powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie, do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórnie wyrównane i zagęszczone.

Warstwa musi być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacja Projektowa i według zaleceń Innspektora.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania muszą być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików lub szpilek musi umożliwiać naciąganie sznurków lub linek do wytyczenia robót i nie powinno być większe niż co 10 m.

5.3 PRZYGOTOWANIE RECEPTURY NA WYTWORZENIE MIESZANKI.

Wykonawca na podstawie badań laboratoryjnych przygotowuje recepturę na wytworzenie mieszanki. Receptura obejmować będzie ustalenie mieszanych frakcji kruszywa oraz wilgotność optymalną dla mieszanych składników. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inspektora.

#### 5.4 PRZYGOTOWANIE MIESZANKI

Wytworzenie mieszanki polegać będzie na wymieszaniu odpowiednich frakcji kruszywa (przewidzianych recepturą) z dodaniem wody, celem uzyskania wilgotności optymalnej dla wytworzonej mieszanki.

#### 5.5 DOZOWANIE WODY I MIESZANIE KRUSZYWA

Potrzebną ilość wody dla mieszanki ustala się laboratoryjnie z uwzględnieniem wilgotności naturalnej kruszywa. Nawilżanie mieszanki powinno następować stopniowo w ilości nie większej niż 10 l/m3 do czasu uzyskania w mieszance wilgotności optymalnej określonej laboratoryjnie. W czasie słonecznej pogody, wiatrów w zależności od temperatury, ilość wody powinna być odpowiednio większa.

Zwiększenie ilości wody może sięgać 20%

w stosunku do wilgotności optymalnej. W przypadku, gdy wilgotność naturalna kruszywa przekracza wilgotność optymalną, należy je osuszyć przez zwiększenie ilości mieszań.

Transport wytworzonej mieszanki na miejsce wbudowania odbywać się będzie samowyładowczymi środkami transportu jak w pkt. 4, zaraz po jej wyprodukowaniu w sposób zabezpieczający mieszankę przed wysychaniem i segregacją.

#### 5.6 ROZKŁADANIE MIESZANKI

Przed przystąpieniem do robót w terenie Wykonawca jest zobowiązany do oznakowania prowadzonych robót zgodnie z Projektem organizacji robót na czas budowy. Rozłożenie mieszanki odbędzie się na wcześniej przygotowanym podłożu gruntowym lub warstwie podłoża przy pomocy równiarki lub układarki z zachowaniem parametrów (grubości i szerokości warstwy) zaprojektowanych w Dokumentacji Projektowej. Warstwa powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych pochyleń i rzędnych wysokościowych. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora Nadzoru. W czasie układania mieszanki należy odrzucać ziarna o średnicy większej niż 2/3 grubości rozkładanej warstwy oraz wszystkie przypadkowe zanieczyszczenia.

#### 5.7 PROFILOWANIE ROZŁOŻONEJ MIESZANKI

Przed zagęszczeniem rozłożoną warstwę należy sprofilować do spadków poprzecznych i pochyleń podłużnych wymaganych w projekcie technicznym. Profilowanie należy wykonać ciężkim szablonem lub równiarką. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.

Mieszanka w miejscach, w których widoczna jest jej segregacja powinna być przez zagęszczeniem zastąpiona kruszywem o odpowiednich właściwościach.

#### 5.8 ZAGĘSZCZENIE WYPROFILOWANEJ WARSTWY

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Warstwę należy zagęszczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka jezdni przy przekroju daszkowym albo od dolnej do górnej krawędzi przy przekroju o spadku jednostronnym. Jakiekolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczenia powinno być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usuniecie nadmiaru aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Wybór sprzętu zagęszczającego zależy do rodzaju zagęszczanego kruszywa:

− kruszywo o przewadze ziaren grubych tj. takie, którego uziarnienie leży w dolnej części wykresu obszaru dobrego uziarnienia, zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie wibracyjnymi,

− kruszywo z przewagą ziaren drobnych tj. takie, którego uziarnienie leży w górnej części wykresu obszaru drobnego uziarnienia, zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie gładkimi.

W pierwszej fazie zagęszczania należy stosować sprzęt lżejszy, a w końcowej sprzęt cięższy. Początkowe przejścia walców wibracyjnych należy wykonać bez uruchomienia wibratorów.

Wskaźnik nośności warstwy wnoś wg PN-EN 13286-47 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności wg tablicy 6 WT-4 zapisanej w 2.3.1.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej określanej zgodnie z PN-EN 13286-47. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +1 % i -2 % jej wartości.

#### 5.9 ODCINEK PRÓBNY

Wykonawca wykona odcinek próbny ale tylko dla warstwy podbudowy pomocniczej o grubości 20 cm co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, w celu stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy, określenia grubości warstwy kruszywa w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu, określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich wyrobów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m2.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu akceptowanym przez Inspektora. Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstw po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

#### 5.10 UTRZYMANIE WARSTWY

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

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1 BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

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

#### 6.2 BADANIA W CZASIE ROBÓT

6.2.1 CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 4.

**TABELA 4 CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ PRZY BUDOWIE WARSTWY Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań | | |
| Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia przypadająca badanie (m2) | warstwy na jedno |
| 1 | Uziarnienie mieszanki | 2 | 600 |  |
| 2 | Wilgotność mieszanki |
| 3 | Zagęszczenie warstwy | - co najmniej 10 próbek na 10 000 m2 | | |
| 4 | Badanie właściwości kruszywa i mieszanki wg pkt. 2.3 | dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa | | |

##### 6.2.2 UZIARNIENIE MIESZANKI

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3.1 i 2.3.2. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.2.3 WILGOTNOŚĆ MIESZANKI

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +1% i -2%.

##### 6.2.4 ZAGĘSZCZENIE

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie należy sprawdzać wg metody obciążeń płytowych wg Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych GDDP 1998 , ale dla podbudów w zakresie przyrostu obciążenia jednostkowego od 0,25 PMa do 0,35 MPa i przyrostu odkształceń odpowiadających temu zakresowi obciążeń jednostkowych oraz dla końcowego obciążenia 0,45 MPa .

Moduły odkształcenia oblicza się z następujących wzorów:

E1= (3\*∆p/4\*∆s)\*D [2]

E2= (3\*∆p2/4\*∆s2)\*D [3]

*gdzie:*

*E1- moduł pierwotny odkształcenia [MPa],*

*E2- moduł wtórny odkształcenia [MPa],*

*p- różnica nacisków w pierwszym cyklu obciążania [MPa],*

*p2 - różnica nacisków w drugim cyklu obciążania [MPa],*

*s- przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków p [mm], s2 - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków p2 [mm],*

*D - średnica płyty [mm] (D = 300 mm).*

Kontrolę należy przeprowadzać nie rzadziej niż 10 razy na 10 000 m2. Zagęszczenie warstwy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu *E*2 do pierwotnego modułu odkształcenia *E*1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy.

*E*2

≤ 2,2

*E*1

##### 6.2.5 WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2.3.1. Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inspektora.

##### 6.2.6 WYMAGANIA DOTYCZĄCE CECH GEOMETRYCZNYCH **Częstotliwość oraz zakres pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstw podano w tabl. 5.

**TABELA 5 CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES POMIARÓW WYKONANEJ WARSTWY**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Wyszczególnienie badań i pomiarów** | **Minimalna częstotliwość pomiarów** |
| 1 | Szerokość warstwy | 10 razy na 1 km |
| 2 | Równość podłużna | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu |
| 3 | Równość poprzeczna | 10 razy na 1 km |
| 4 | Spadki poprzeczne\*) | 10 razy na 1 km |
| 5 | Rzędne wysokościowe | co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie\*) | co 100 m |
| 7 | Grubość warstwy | Podczas budowy:  w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie |
| **Lp.** | **Wyszczególnienie badań i pomiarów** | **Minimalna częstotliwość pomiarów** |
|  |  | rzadziej niż raz na 400 m2 Przed odbiorem:  w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m2 |
| 8 | Nośność:  - moduł odkształcenia | co najmniej 1 raz na 1000 m2 |

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

###### Szerokość

Szerokość nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ±5 cm.

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

###### Równość

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności nie mogą przekraczać:

− 9 mm dla nawierzchni poboczy,

− 10 mm dla podbudowy zasadniczej,

− 20 mm dla podbudowy pomocniczej i warstwy podłoża.

###### Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5 %.

###### Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe osi i krawędzi powinny mieścić się w podanych odchyleniach w stosunku do projektowanego profilu podłużnego:

− dla nawierzchni poboczy +1 cm, -1 cm,

− dla podbudowy zasadniczej: -1 cm, +0 cm,

− dla podbudowy pomocniczej i warstwy podłoża: -2 cm, +0 cm.

**Ukształtowanie osi**

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

###### Grubość warstwy

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

− dla podbudowy zasadniczej nawierzchni poboczy i warstwy podłoża ± 10 %, − dla podbudowy pomocniczej + 10 %, -15%.

###### Nośność ulepszonego podłoża ,podbudowy i nawierzchni

Moduł odkształcenia powinien być zgodny z podanym w tablicy 5 **TABELA 5 CECHY PODBUDOWY**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Warstwa o wskaźniku wnoś nie mniejszym niż, % | Wymagane cechy podbudowy | | |
| Wskaźnik zagęszczenia IS nie mniejszy niż | Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa | |
| od pierwszego obciążenia  E1 | od drugiego obciążenia E2 |
| 40– warstwa ulepszonego podłoża (warstwa odcinająca na wyspach i mrozoochronna) | 1,0 | 55 | 120 |
| – nawierzchnia poboczy | 1,0 | 55 | 120 |
| 80- podbudowa pomocnicza | 1,0 (KR 1-2)  1,03 (KR 3-6) | 80 | 140 |
| 120 – podbudowa pomocnicza | 1,0 (KR 1-2)  1,03 (KR 3-6) | 100 | 180 |

6.3 ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ODCINKAMI.

##### 6.3.1 NIEWŁAŚCIWE CECHY GEOMETRYCZNE

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

Jeżeli szerokość warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć warstwę przez spulchnienie na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie mieszanki i powtórne zagęszczenie.

#### 6.4 NIEWŁAŚCIWA GRUBOŚĆ

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

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

#### 6.5 NIEWŁAŚCIWA NOŚNOŚĆ

Jeżeli nośność będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inspektora Nadzoru. Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności wynikło z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę.

7 OBMIAR ROBÓT

#### 7.1 JEDNOSTKA OBMIAROWĄ

Jednostką obmiarową jest **m2** (metr kwadratowy) warstwy podbudowy na ciągu głównym, podbudowy na zjazdach oraz pobocza utwardzonego o gr. określonej w Dokumentacji Projektowej.

1. ODBIÓR ROBÓT

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

1. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m2 obejmuje:

|  |  |
| --- | --- |
| − | prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, |
| − | oznakowanie robót, |
| − | sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża, |
| − | zakup wyrobów i materiałów, |
| − | przygotowanie mieszanki z kruszywa z rozbiórki zgodnie z receptą, |
| − | wykonanie odcinka próbnego, |
| − | dostarczenie kruszywa na miejsc wbudowania, |
| − | rozłożenie kruszywa, |
| − | zagęszczenie, |
| − | powierzchniowe utrwalenie, |
| − | przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej, |
| − | utrzymanie warstw w czasie robót, |
| − | uporządkowanie terenu robót. |

1. PRZEPISY ZWIĄZANE

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | PN-EN 13286-50 | Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym. |
| 2. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą |
| 3. | PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne – wymagania i badania |
| 4. | PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |

1. PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja
2. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
3. PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
4. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
5. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
6. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
7. PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie wskaźnika piaskowego
8. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie błękitem metylenowym
9. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
10. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
11. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
12. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
13. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
14. PN-EN 1367-2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Badanie w siarczanie magnezu
15. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
16. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
17. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw -Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 22. | PN-ISO 565 | Sita kontrolne -Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie -Wymiary nominalne oczek |
| 23. | PN-EN 13286-1 | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 1: Laboratoryjne metody oznaczania referencyjnej gęstości i wilgotności -  Wprowadzenie, wymagania ogólne i pobieranie próbek |
| 24. | PN-EN 13286-2 | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym -Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody - Zagęszczanie metodą Proctora |
| 25. | PN-EN 13286-47 | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego |

1. Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 ).
2. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych WT- 4. Wymagania techniczne.
3. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych GDDP 1998.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

# D.05.00.00 NAWIERZCHNIE

## D.05.01.01 NAWIERZCHNIA ŻWIROWA NA ZJAZDACH

1 WSTĘP

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni żwirowej w związku w związku z remontem. W zakres robót wchodzi wykonanie nawierzchni zjazdów i dojść do posesji o grubości 8 cm.

### 1.1 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Nawierzchnia żwirowa - nawierzchnia zaliczana do twardych nieulepszonych, której warstwa ścieralna jest wykonana z mieszanki żwirowej bez użycia lepiszcza czy spoiwa.

Określenia podane w niniejszych SSTWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

2 MATERIAŁY

### 2.1 .OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SSTWiORB D-

M.00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 2.2 RODZAJE MATERIAŁÓW

#### 2.2.1 MATERIAŁ NA NAWIERZCHNIĘ Z KRUSZYWA NATURALNEGO

Na warstwę nawierzchni z kruszywa naturalnego należy użyć kruszywo naturalne (żwir, mieszankę o uziarnieniu do 20 mm lub mieszaninę tych materiałów z piaskiem). Mieszanka musi spełniać wymagania zawarte w tablicy 1 i 2.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Wyszczególnienie** | **Jednostka** | **Wymagania** | **Badanie wg** |
| 1 | Zawartość ziaren poniżej 0.075 mm | % | ≤ 15 | PN-B-06714-15 |
| 2 | Wskaźnik piaskowy WP |  | ≥ 35 | BN-64/8931-01 |
| 3 | Wskaźnik różnoziarnistości U = D60/D10 |  | ≥ 3 | PN-B-06714-15 |
| 4 | Zawartość zanieczyszczeń organicznych | barwa | Nie ciemniejsza od wzorca | PN-B-06714-26 |
| 5 | Zawartość zanieczyszczeń obcych nie więcej niż | % | 0,1 | PN-B-06714-12 |
| 6 | Zawartość ziarn > 2 mm w mieszance nie mniej niż | % | 32 | PN-B-06714-15 |

**TABELA 2 SKŁAD RAMOWY UZIARNIENIA OPTYMALNEJ MIESZANKI ŻWIROWEJ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Rzędne krzywych granicznych uziarnienia** | | |
| **Wymiary**  **oczek kwadratowych sita**  **mm** | **przechodzi przez sito, % wag.** | |
| **nawierzchnia jednowarstwowa** | |
| **a1** | **b1** |
| 50 | - | - |
| 20 | 100 | 100 |
| **Rzędne krzywych granicznych uziarnienia** | | |
| **Wymiary**  **oczek kwadratowych sita**  **mm** | **przechodzi przez sito, % wag.** | |
| **nawierzchnia jednowarstwowa** | |
| **a1** | **b1** |
| 12 | 100 | 92 |
| 4 | 86 | 64 |
| 2 | 68 | 47 |
| 0,5 | 44 | 26 |
| 0,075 | 15 | 8 |

### 2.3 WODA

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

1. SPRZĘT

Do wykonania warstwy Wykonawca użyje następującego sprzętu:

− Zgarniarka, spycharka lub równiarka do rozkładania warstwy żwiru.

− Przewoźne zbiorniki na wodę do zwilżania żwiru podczas zagęszczania wyposażone w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody oraz pompy do napełniania zbiorników.

− Walce ogumione i gładkie do zagęszczania warstwy żwiru

1. TRANSPORT

Do transportu kruszywa należy stosować środki transportowe samowyładowcze.

1. WYKONANIE ROBÓT

5.1 OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

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

#### 5.2 ZAKRES WYKONYWANYCH ROBÓT

##### 5.2.1 PROJEKTOWANIE SKŁADU MIESZANKI ŻWIROWEJ

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektora, Wykonawca dostarczy Inspektora do akceptacji projekt składu mieszanki.

Projekt składu mieszanki powinien być opracowany w oparciu o:

− wyniki badań kruszyw przeznaczonych do mieszanki żwirowej, wg wymagań p. 2.2, − wyniki badań mieszanki, według wymagań podanych w punkcie 2.2,

− wilgotność optymalną mieszanki określoną wg normalnej próby Proctora, zgodnie z normą PN-B-04481.

##### 5.2.2 WBUDOWANIE I ZAGĘSZCZANIE MIESZANKI ŻWIROWEJ

Mieszanka żwirowa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki. Grubość rozłożonej warstwy mieszanki powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną jak podano w pkt. 1

Mieszanka po rozłożeniu powinna być zagęszczona przejściami walca statycznego gładkiego. Zagęszczanie nawierzchni o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku jej osi. Zagęszczenie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 zagęszczenia maksymalnego, określonego według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 i BN-77/8931-1. Wilgotność mieszanki żwirowej w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej. W przypadku gdy wilgotność mieszanki jest wyższa o więcej niż 2% od wilgotności optymalnej, mieszankę należy osuszyć w sposób zaakceptowany przez Inspektora, a w przypadku gdy jest niższa o więcej niż 2% - zwilżyć określoną ilością wody. Wilgotność moża badać dowolną metodą (zaleca się piknometr polowy lub powietrzny).

##### 5.2.3 UTRZYMANIE NAWIERZCHNI ŻWIROWEJ

Nawierzchnia żwirowa po oddaniu do eksploatacji powinna być pielęgnowana. W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna, zraszając ją wodą ze zbiorników przewoźnych.

Nawierzchnia powinna być równomiernie zajeżdżana (dogęszczana) przez samochody na całej jej szerokości, w okresie 2 tygodni.

Pojawiające się wklęśnięcia po okresie pielęgnacji wyrównuje się kruszywem po uprzednim wzruszeniu nawierzchni za pomocą oskardów. Wczesne wyrównanie wklęśnięć zapobiega powstawaniu wybojów. Jeżeli mimo tych zabiegów tworzą się wyboje, uszkodzone miejsca należy wyciąć pionowo i usunąć, dosypać świeżej mieszanki żwirowej, wyprofilować i zagęścić wibratorem płytowym lub ręcznym ubijakiem.

1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

#### 6.2 BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badanie kruszyw i przedstawić wynik tych badań Inspektorowi do akceptacji.

#### 6.3 BADANIA DOTYCZĄCE CECH GEOMETRYCZNYCH I WŁAŚCIWOŚCI NAWIERZCHNI 6.4 CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni podano poniżej.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Wyszczególnienie badań** | **Minimalna częstotliwość badań i pomiarów** |
| 1. | Ukształtowanie osi w planie | w min. dwóch punktach |
| 2. | Rzędne wysokościowe | w min. dwóch punktach |
| 3. | Równość podłużna | w min. dwóch punktach |
| 4. | Równość poprzeczna | w min. dwóch punktach |
| 5. | Spadki poprzeczne | w min. dwóch punktach |
| 6. | Szerokość | w min. czterech punktach |

##### 6.4.1 UKSZTAŁTOWANIE OSI NAWIERZCHNI

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.

#### 6.5 RZĘDNE WYSOKOŚCIOWE

Odchylenia rzędnych wysokościowych nawierzchni od rzędnych projektowanych nie powinno być większe niż +1 cm i -1 cm.

##### 6.5.1 RÓWNOŚĆ NAWIERZCHNI

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć łatą 4-metrową, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 15 mm.

##### 6.5.2 SPADKI POPRZECZNE NAWIERZCHNI

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z założonymi z tolerancją ±0,5 %.

6.5.3 SZEROKOŚĆ NAWIERZCHNI

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż -5cm i +5cm.

##### 6.5.4 GRUBOŚĆ WARSTW

Grubość warstw należy sprawdzać przez wykopanie dołków kontrolnych w połowie szerokości nawierzchni. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać ± 1cm.

#### 6.6 ZAGĘSZCZENIE NAWIERZCHNI

Zagęszczenie nawierzchni należy badać, co najmniej w jednym punkcie na zjazd. Kontrolę zagęszczenia nawierzchni można wykonywać dowolną metodą.

1. OBMIAR ROBÓT

7.1 OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".

#### 7.2 JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru robót jest:

- **m2 (metr kwadratowy)** wykonanej nawierzchni żwirowej na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

1. ODBIÓR ROBÓT

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

1. PODSTAWY PŁATNOŚCI

#### 9.1 OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne". Płatność za 1 m2 wykonanej warstwy jezdnej z żwiru należy przyjmować zgodnie

z obmiarem, oceną jakości wykonanych robót oraz jakości użytych wyrobów na podstawie wyników pomiarów i badań.

9.2 CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ Cena wykonania 1 m2 obejmuje:

|  |  |
| --- | --- |
| − | prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, |
| − | oznakowanie robót, |
| − | sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża, |
| − | zakup wyrobów i materiałów, |
| − | przygotowanie mieszanki z kruszywa z rozbiórki zgodnie z receptą, |
| − | wykonanie odcinka próbnego, |
| − | dostarczenie kruszywa na miejsc wbudowania, |
| − | rozłożenie kruszywa, |
| − | zagęszczenie, |
| − | powierzchniowe utrwalenie, |
| − | przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej, |
| − | utrzymanie warstw w czasie robót, |
| − | uporządkowanie terenu robót. |

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

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

BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

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

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

## D.05.03.05A NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO - WARSTWA WIĄŻĄCA

1 WSTĘP

### 1.1 PRZEDMIOT STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w związku w związku z remontem.

### 1.2 ZAKRES STOSOWANIA STWIORB

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umowy i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

### 1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu warstwy wiążącej z betonu asfaltowego i obejmują:

− wykonanie nawierzchni z AC 11 W 50/70 (KR1) klasa drogi D

### 1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowych pojęć niniejszej specyfikacji podano w OST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.4.1 MIESZANKA MINERALNA (MM)

Mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

#### 1.4.2 MIESZANKA MINERALNO-ASFALTOWA (MMA)

Mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

#### 1.4.3 BETON ASFALTOWY (AC)

Mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST 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, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2 MATERIAŁY

Wyrobami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej STWiORB są:

### 2.1 SKŁADNIKI MINERALNE

Wyroby budowlane do warstwy wiążącej z AC11 W 50/70.

#### 2.1.1 WYMAGANE WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA GRUBEGO – TABLICA 1

|  |  |
| --- | --- |
| **Właściwości kruszywa** | **Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu** |
| **KR1** |
| Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kategoria co najmniej: | GC85/20 |
| Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii: | G20/17,5 |
| Zawartość pyłu 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: | FI35 lub SI35 |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria co najmniej: | CDeklarowana |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN  1097-2,badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż: | LA35 |
| Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub  9 | deklarowana przez producenta |
| Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3 | deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz.7,8 lub 9 | WA24Deklarowana |
| Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1;badana na kruszywie o wymiarze 8/11 , 11/16 lub 8/16 kategoria nie wyższa niż: | F2 |
| „Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3: | SBLA |
| Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3 | deklarowana przez producenta |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1  p. 14.2: kategoria nie wyższa niż: | mLPC0,1 |
| Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1  p.19.1 | Wymagana odporność |
| Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1  p.19.2 | Wymagana odporność |
| Stałość objętości kruszyw z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-lp 19.3 kategoria nie wyższa; | V3,5 |

#### 2.1.2 WYMAGANE WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA NIEŁAMANEGO DROBNEGO LUB O CIĄGŁYM UZIARNIENIU DO D≤8MM - TABLICA 2

|  |  |
| --- | --- |
| **Właściwości kruszywa** | **Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu** |
| **KR1** |
| Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria : | GF85 i GA85 |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii: | GTCNR |
| Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż: | *f10* |
| Jakość pyłuw wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od: | MBF10 |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdział 8: kategoria nie niższa niż: | EcsDeklarowana |
| Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9 | WA24 Deklarowana |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż: | mLPC0,1 |

#### 2.1.3 WYMAGANE WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA DROBNEGO ŁAMANEGO LUB O CIĄGŁYM UZIARNIENIU DO D≤8MM - TABLICA 3

|  |  |
| --- | --- |
| **Właściwości kruszywa** | **Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu** |
| **KR1** |
| Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria : | GF85 i GA85 |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii: | GTCNR |
| Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż: | *f16* |
| Jakość pyłuw wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od: | MBF10 |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdział 8: kategoria nie niższa niż: | EcsDeklarowana |
| Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9 | WA24 Deklarowana |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż: | mLPC0,1 |

#### 2.1.4 WOBEC WYPEŁNIACZA - TABLICA 3

|  |  |
| --- | --- |
| **Właściwości kruszywa** | **Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu** |
| **KR1** |
| Uziarnienie wg PN-EN 933-10 | Zgodnie z tablica 24 w PN-EN 13043 |
| Jakość pyłów wg PN-EN 933-9 kategoria nie wyższa od; | MBF10 |
| **Właściwości kruszywa** | **Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu** |
| **KR1** |
| Zawartość wody wg PN-EN 1097-5 nie wyższa od: | 1 % (m/m) |
| Gęstość ziaren wg EN 1097-7 | deklarowana przez producenta |
| Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4 wymagana kategoria; | V28/45 |
| Przyrost temperatury mięknienia wg PN-EN 13179-1 wymagana kategoria | ∆R&B8/25 |
| Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1 kategoria nie wyższa niż: | WS10 |
| Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21: kategoria: | CC70 |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria: | Ka Deklarowana |
| „Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13197-2, wymagana kategoria: | BN Deklarowana |

#### 2.1.5 DOSTAWY KRUSZYWA

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonywania zgodnie z ustaloną z PZJ częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych. Wyniki tych badań, należy przekazywać w określonym trybie Inżynierowi. Pochodzenie kruszywa i jego jakość, powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inspektora Nadzoru.Poszczególne asortymenty kruszyw powinny pochodzić z jednego źródła.

### 2.2 LEPISZCZA

2.2.1 ASFALT

Do warstwy z AC11 W dla KR1 należy stosować asfalt 50/70. Wymagania dla asfaltu 50/70 wg PN-EN12591:2002

**TABELA 5 WYMAGANIA DLA ASFALTU 50/70**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Cechy asfaltu** | **Wymagania** | **Metody badań wg** |
| 50/70 |
| 1. | Penetracja w temp. 25 oC, 0,1 mm | 50 ÷ 70 | PN-EN 1426 |
| 2. | Temperatura mięknienia, oC | 46 ÷ 54 | PN-EN 1427 |
| 3. | Temperatura zapłonu nie niższa niż, oC | 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. | Wzrost temp. mięknienia po starzeniu, nie więcej niż , oC | 9 | PN-EN 1427 |
| 8. | Temperatura łamliwości nie więcej niż, oC | -8 | PN-EN 12593 |

#### 2.2.2 DOSTAWY LEPISZCZY

Rodzaj lepiszcza i jego pochodzenie oraz uzgodnienie z dostawcą (producentem) zasady jakościowego odbioru lepiszczy, powinny być akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

### 2.3 ŚRODKI ADHEZYJNE

W przypadku stosowania kruszyw o niezadowalającej przyczepności stosować należy środki adhezyjne. Należy stosować te środki adhezyjne, które spełniają wymagania Aprobaty Technicznej wydana przez IBDiM. Środki adhezyjne należy stosować zgodnie z warunkami podanymi w Aprobacie Technicznej. Środki adhezyjne powinny zapewniać zadowalającą przyczepność według PN-EN 1269711 metoda A; wymagane ≥80%.

### 2.4 USZCZELNIANIE POWIERZCHNI KRAWĘDZI

Do uszczelniania powierzchni krawędzi należy stosować asfalt drogowy 50/70 spełniający wymagania PN-EN 12591.

Do uszczelniania spoin studni, zaworów i innych urządzeń w jezdni z AC stosować termoplastyczne taśmy lub pasty spełniające wymagania polskich norm lub aprobat technicznych. Do uszczelnienia spoin krawężników i kostek z AC stosować asfalt 50/70. Do uszczelnienia złączy stosować asfalt 50/70.

3 SPRZĘT

### 3.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych powinien dysponować następującym sprzętem:

|  |  |
| --- | --- |
| − | Wytwórnią (otaczarką) o mieszaniu cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralnoasfaltowych, z automatycznym sterowaniem produkcją, z możliwością dozowania dodatków adhezyjnych. |
| − | Układarką do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, z elektronicznym sterowaniem równością układanej warstwy i z możliwością ułożenia nawierzchni na całej przewidzianej szerokości to jest bez złącza podłużnego, |
| − | Skrapiarką. |
| − | Walcami stalowymi gładkimi wibracyjnymi: lekkim, średnim i ciężkim oraz ciężkimi ogumionymi. |
| − | Szczotką mechaniczną i/lub innym urządzeniem czyszczącym. |

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami STWiORB.

### 3.2 WYTWÓRNIA MIESZANKI MINERALNO-BITUMICZNEJ

Otaczarnia nie może zakłócić warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. Wydajność wytwórni musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę dla danej budowy. Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Otaczarka musi być wyposażona w automatyczne urządzenie dozujące wszystkie składniki i termostatyczny układ utrzymania żądanej temperatury kruszywa i lepiszcza.

Urządzenie dozujące oraz pomiaru temperatury winny być okresowo sprawdzane i posiadać aktualne dokumenty tych sprawdzeń.

Zbiorniki lepiszcza winny być ogrzewane pośrednio to jest bez kontaktu lepiszcza z ścianą ogrzaną do temperatury wyższej od dopuszczalnej dla kruszywa.

Wytwórnia mieszanek bitumicznych musi posiadać akceptację Inspektora Nadzoru i posiadać certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP), wydany przez uprawnioną jednostkę.

### 3.3 UKŁADANIE MIESZANKI

Układanie mieszankimoże odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki i posiadającej następujące wyposażenie:

− automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą, grubością i pochyleniami,

− elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwość i amplitudy drgań,

− urządzenie do podgrzewania elementów roboczych układarki.

### 3.4 ZAGĘSZCZANIE MIESZANKI

Do zagęszczania mieszanki należy zastosować wybrany zestaw walców. Wybór rodzaju walców do zagęszczania pozostawia się Wykonawcy w zależności od grubości warstwy, wymaganego wskaźnika zagęszczenia, rodzaju mieszanki wydajności otaczarki. W każdym przypadku zostanie użyty walec ciężki ogumiony lub mieszany.

Walce stalowe powinny posiadać system zwilżania wodą. Efekty osiągane proponowanym zestawem walców muszą być dokładnie sprawdzone na odcinku próbnym przed dopuszczeniem do bezpośredniego wykonawstwa.

Użyty przez Wykonawcę sprzęt mechaniczny do wykonania warstwy, musi być sprawny technicznie i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

4 TRANSPORT

### 4.1 TRANSPORT MIESZANKI

Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

|  |  |
| --- | --- |
| − | do transportu mieszanki można używać wyłącznie samochodów samowyładowczych, |
| − | czas transportu od załadunku i do rozładunku powinien zapewnić utrzymanie wymaganej temperatury MMA z jednoczesnym zachowaniem wymaganych właściwości, |
| − | samochody powinny charakteryzować się dużą pojemnością, tj. min. 15 Mg, |
| − | samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu, |

− skrzynie wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarka pcha przed sobą wywrotkę.

Zaleca się stosowanie samochodów z podwójnymi ściankami skrzyni, wyposażonej w system grzewczy. Powierzchnia skrzyni samochodów do transportu mma powinna być czysta, pokryta środkiem adhezyjnym nie wpływającym szkodliwie na te mieszanki.

5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

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

5.2 PROJEKTOWANIE BETONU ASFALTOWEGO NA WARSTWĘ WIĄŻĄCĄ:

Przed przystąpieniem do robót bitumicznych Wykonawca jest zobowiązany opracować projekt recepty na mieszankę mineralno-asfaltową (w przypadku mieszanek kruszywa drobnego niełamanego i łamanego należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50) i przedłożyć Inspektorowi do zatwierdzenia wraz z sprawozdaniem z badania typu dla każdego składu mieszanki. Badania typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur określających przydatność mieszanek na próbkach reprezentatywnych dla typu wyrobu. Sprawozdanie z badania typu, powinno dowodzić że spełnione są wszystkie wymagania określone w STWiORB. Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria Bmin) jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określonego dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m2. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρa) to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik a według równania nr 4 z WT-2 2010.

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance powinna być wyższa od podanego Bmin o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji – jest to lepiszcze rozpuszczalne (tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa) w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (recepcie) nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.

W badaniu próbek laboratoryjnych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

50/70 140oC±5oC,

**Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania.**

− beton asfaltowy W o uziarnieniu 11 mm wg WT-2 dla KR1

#### **Uziarnienie i zawartość lepiszcza**

**TABELA 6 AC11W 50/70 LUB 35/50**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Właściwość** | **Przesiew [%(m/m)]** | |
| **AC11W KR1** | |
| Wymiar sita #, mm | od | do |
| 16 | 100 | - |
| 11,2 | 90 | 100 |
| 8 | 60 | 85 |
| 2 | 30 | 55 |
| 0,125 | 6 | 24 |
| 0,063 | 3,0 | 8,0 |
| Zawartość lepiszcza wzór (4)+0,3 wg 8.1 WT2 2010 | Bmin4,6 | |

#### **Wymagane właściwości MMA**

**TABELA 7 AC11 W DLA KR1**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN  13108-20 [48] | Metoda i warunki badania | AC 11 W |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.2,ubijanie, 2×50 uderzeń | PN-EN 12697-8,  p. 4 | *V*min3,0  *V*max6 |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem | C.1.20, ubijanie, 2×50 uderzeń | PN-EN 12697-8,  p. 5 | *VFB*min65  *VFB*max80 |
| Zawartość wolnych przestrzeni w  mieszance mineralnej | C.1.2,ubijanie, 2×50 uderzeń | PN-EN 12697-8,  p. 5 | *VMA*min14 |
| Odporność na działanie wody | C.1.1,ubijanie, 2×35 uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40ºC z jednym cyklem zamrażaniaa, badanie w 25ºC | *ITSR*80 |

##### a – ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku nr 1 do WT-2 2010

Jeżeli wystąpią zmiany kruszywa i lepiszcza opisane w pkt. 4.2.2 i 4.2.3 PN-EN 13108-20 wymagane jest nowe badanie typu, ponowna weryfikacja i akceptacja składu docelowego.

### 5.3 ZARÓB PRÓBNY

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji AC11W 50/70, wykona w obecności Inspektora, kontrolną produkcję w postaci zarobu próbnego.

Otaczarka musi zostać zaprogramowana zgodnie z zatwierdzoną recepturą roboczą. Najpierw zostanie wykonany zarób próbny na sucho, tj. bez udziału lepiszcza, w celu dokonania kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z recepturą. Dopuszczalne tolerancje dla kruszywa powinny być zgodne z punktem 6.3 niniejszej specyfikacji. Próbkę kruszywa należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem lepiszcza w ilości przewidzianej w recepturze.

Sprawdzenie zawartości lepiszcza w mieszance następuje w wyniku przeprowadzonej ekstrakcji. Należy wykonać minimum dwie ekstrakcje próbek o masie minimum 500 gramów każda.

Dopuszczalna tolerancja dla asfaltu zgodnie z punktem 6.3.

W przypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnych tolerancji, należy dokonać korekty w urządzeniach otaczarki i powtórzyć kontrolę zarobu.

Pozytywne przeprowadzenie próby, powinno zostać potwierdzone przez Inspektora.

### 5.4 ODCINEK PRÓBNY NALEŻY WYKONAĆ DLA WARSTWY AC 11 W

Odcinek próbny należy wykonać w warunkach maksymalnie zbliżonych do występujących na drodze. Można wykorzystać do tego celu drogi dojazdowe lub place postojowe. Odcinek próbny powinien mieć długość min. 100 m i musi być tak zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn dla osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych. Wykonanie odcinka próbnego powinno zostać potwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Zagęszczenie powinno odbywać się zgodnie z zaplanowanym schematem przejść walców, uwzględniającym szerokość pasa roboczego i zgodnie z ustalonymi parametrami zagęszczania: częstotliwości, siły wymuszającej, liczby przejść, prędkości przejazdu.

#### **Kontrola laboratoryjna w trakcie wykonywania odcinka próbnego**

W czasie kontroli należy sprawdzić czy spełniono wszystkie wymagania wobec mieszanki i warstwy zapisane w niniejszej STWiORB oraz :

|  |  |
| --- | --- |
| − | kontrolować temperaturę mieszanki w czasie rozkładania i zagęszczania, |
| − | kontrolować prawidłowość i ilość przywałowań, |
| − | jeśli w dyspozycji laboratorium jest izotopowy miernik gęstości, należy na bieżąco śledzić zmiany gęstości warstwy i na bazie tych wyników, potwierdzić lub skorygować ilość przywałowań poszczególnych walców, |
| − | na bieżąco kontrolować grubość zagęszczanej warstwy, |
| − | na bieżąco oceniać uzyskiwaną makrostrukturę warstwy, |
| − | skontrolować grubość na wyciętych próbkach. |

W przypadku nie osiągnięcia wymaganych parametrów, odcinek próbny należy powtórzyć, dokonując korekty w założeniach. Zamawiający wyznaczy laboratorium sprawujące nadzór nad odcinkiem próbnym.

### 5.5 PRODUKCJA MIESZANEK

Bez ważnej, zatwierdzonej receptury laboratoryjnej, Wykonawca nie może rozpocząć produkcji.

Roboczy skład mieszanki przygotowuje Wykonawca opracowując go na bazie receptury laboratoryjnej. Służy on do zaprogramowania naważania poszczególnych frakcji kruszywa oraz wypełniacza i lepiszcza. Skład mieszanki należy umieścić na tablicy w widocznym miejscu dla operatora i nadzoru.

Kruszywo musi być suche i sypkie, bez zanieczyszczeń powstałych w czasie transportu i składowania.

Temperatury powinny wynosić w stopniach Celsjusza:

* asfalt 50/70 – max 180 oC

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 30o C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej. Temperatura gotowej mieszanki powinna wynosić dla mieszanki z asfaltem:

* 50/70 – 140-180 oC

Najniższa temperatura dotyczy mma dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura mma bezpośrednio po wyprodukowaniu w wytwórni.

Dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie. Dopuszcza się objętościowe dozowanie lepiszcza. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania odważaniem składników.

Należy zagwarantować dozowanie składników z dokładnością zapewniającą uzyskania odchyłek nie większych od dopuszczalnych zapisanych w pkt. 6.4.

#### **Mieszanie składników mieszanki**

Do mieszalnika, należy podawać składniki w następującej kolejności: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu - lepiszcze.

Mieszanie składników powinno odbywać się do chwili uzyskania jednorodnej mieszanki pod względem wyglądu i konsystencji, a wszystkie ziarna powinny być całkowicie otoczone lepiszczem. Wagę jednego zarobu ustala się tak, aby wykorzystać pojemność mieszalnika.

### 5.6 PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże pod warstwę wiążącą powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Przed ułożeniem warstwy wiążącej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową w ilości ustalonej w STWiORB D.04.03.01.

Nierówności podłoża pod warstwy wiążące nie powinny być większe od dopuszczalnych dla podbudowy z AC wg STWiORB D04.07.01

Spoiny AC z zaworami i innymi urządzeniami w jezdni winny być grubości

15 mm. Spoiny z krawężnikami i kostkami powinny być pokryte asfaltem 50/70 w ilości 3 kg/m2.

### 5.7 UKŁADANIE MIESZANKI

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

Przed przystąpieniem do układania, urządzenia robocze układarki należy podgrzać.

Układanie mieszanki powinno odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju z jednostajną prędkością 2 - 4 m na minutę.

W zasobniku układarki powinna zawsze znajdować się mieszanka.

Układanie mieszanki na warstwę wiążącą powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze min +0 o C i min -2 o C w ciągu 24 godzin przed przystąpieniem do układania.

Zabrania się układania mieszanki w czasie deszczu oraz gdy podłoże jest całkowicie mokre (zamknięty film wodny).

Grubość układanych warstw: AC11W na warstwę wiążącą grubości 5 cm,

5.8 WYKONYWANIE ZŁĄCZY I KRAWĘDZI.

Wymaga się, by warstwa wiążąca była wykonana na całej szerokości jezdni tj. bez złącza podłużnego. Jedno złącze jest dopuszczalne na odcinkach których nie można zamknąć do ruchu.

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

Złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm a poprzeczne o min 2,0 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Przed wykonaniem złącza poprzecznego należy usunąć warstwę na długości, na której jej grubość jest mniejsza od wymaganej.

Powierzchnie krawędzi złącza winny być wyprofilowane skośnie, zagęszczone i pokryte lepiszczem w ilości 50 g na 1 cm grubości warstwy i na 1 mb.

Krawędzie winny być proste, wyprofilowane o pochyleniu 1:1 zgodnie z projektem i dociśnięte.

Krawędź warstwy jezdni usytuowanej wyżej winna być pokryta lepiszczem w ilości

4 kg/m2.

**Do wykonywania uszczelnień złączy i krawędzi należy stosować wyroby wpisane w p 2.4.**

### 5.9 ZAGĘSZCZANIE NAWIERZCHNI

Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu.

Przy zagęszczaniu mieszanki, należy przestrzegać następujących zasad:

|  |  |
| --- | --- |
| − | zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki, zgodnie z wynikami osiągniętymi na odcinku próbnym, |
| − | zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi, |
| − | najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem, |
| − | rozpoczynać wałowanie walcem gładkim a następnie ogumionym, |
| − | manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym, |
| − | zabrania się postoju walca na ciepłej nawierzchni, |
| − | prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 - 5 km/h, |
| − | wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku, należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze, |
| − | zabrania się używania walców ogumionych z zużytymi lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia, |
| − | walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33-35 Hz, |
| − | Dopuszczenie ruchu na warstwie może nastąpić po jej ochłodzeniu do temperatury +60˚C. |

### 5.10 POŁĄCZENIA MIĘDZYWARSTWOWE

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

1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.2 BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3 BADANIA W CZASIE ROBÓT

#### 6.3.1 UWAGI OGÓLNE

Badania dzieli się na:

− badania Wykonawcy

− badania kontrolne Zamawiającego,

#### 6.3.2 ZAKRES I CZĘSTOTLIWOŚĆ BADAŃ WYKONAWCY

Pomiar temperatury powietrza każdego dnia w momencie rozpoczęcia układania i najniższa w ciągu 24 godzin przed rozpoczęciem układania.

Pomiar temperatury mma - każdy pojazd po załadowaniu i wyładowaniu do układarki.

Ocena wizualna mma - każdy pojazd po wyładowaniu.

Pomiar grubości – co 25 m w osi i przy krawędziach.

Pomiar pochylenia poprzecznego – co 100 m i w punktach głównych łuków poziomych.

Ocena wizualna jednorodności powierzchni – cała powierzchnia.

Ocena wizualna jakości złączy, spoin i krawędzi – cała długość złączy, spoin i krawędzi.

Rzędne wysokościowe osi i krawędzi co 20 m, a na krzywych co 10 m.

Pomiar szerokości warstwy co 100 m.

Usytuowanie osi w planie co 500 m i punktów głównych łuków.

#### 6.3.3 BADANIA KONTROLNE WYKONYWANE PRZEZ LABORATORIUM ZAMAWIAJĄCEGO. Badanie wykonywane są na koszt Wykonawcy

**TABELA 8**

|  |
| --- |
| **Rodzaj badań** |
| 1. Mieszanka mineralno-asfaltowaa)b)    1. Uziarnienie    2. Zawartość lepiszcza    3. Temp. mięknięcia lepiszcza odzyskanego    4. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki 2. Warstwa asfaltowa    1. Wskaźnik zagęszczenia a)    2. Spadki poprzeczne    3. Równość    4. Grubość c)    5. Zawartość wolnych przestrzenia) |

a)

do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000 m2 nawierzchni jedna próbka, w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe) b)

w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki c)

co 400 m na każdym pasie ruchu

#### 6.3.4 BADANIA KONTROLNE DODATKOWE

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5 BADANIA ARBITRAŻOWE

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru Inwestorskiego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

6.4. WŁAŚCIWOŚCI WARSTWY I DOPUSZCZALNE ODCHYŁKI

#### 6.3.6 MIESZANKA MINERALNO-ASFALTOWA

Dla AC11W 50/70 dopuszczalne odchyłki zapisano niżej.

##### **Uwagi ogólne jak w STWiORB D.04.07.01**

Najwyższa temperatura mięknienia wyekstrahowanego asfaltu lub polimeroasfaltu drogowego. – tablica 9

**TABELA 3**

|  |  |
| --- | --- |
| Rodzaj | Temperatura mięknięcia, nie więcej niż o C |
| 50/70 | 63 |

##### **Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego**

Zawartość asfaltu rozpuszczalnego dla każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralnoasfaltowej, nie może odbiegać od wartości projektowanej. Pojedynczy wynik i średnia z wielu oznaczeń w zakresie zawartości rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z warstwy nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki: ±0,3%

##### **Uziarnienie**

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości odpowiednio w [%(m/m)].

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej, nie może odbiegać od wartości projektowanej. Pojedyncze wyniki średnia w wielu oznaczeń uziarnienia wyekstrahowanej mineralnej z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z warstwy nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem niżej przedstawionych dopuszczalnych odchyłek:

|  |  |
| --- | --- |
| − | zawartość kruszywa<0,063mm: |
| − | mieszanki gruboziarniste ± 2,0% |
| − | mieszanki drobnoziarniste ± 1,5% |
| − | MA ± 2,2% |
| − | zawartość kruszywa o wymiarze <0,125mm ± 2% |
| − | zawartość kruszywa o wymiarze >2mm ± 3% |
| − | zawartość kruszywa o wymiarze D/2 lub charakterystyczne dla kruszywa grubego |
| − | mieszanki gruboziarniste ± 5,0% |
| − | mieszanki drobnoziarniste(z wyłączeniem PA i MA) ± 4,0% |

**Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo próbki wyciętej z nawierzchni nie może wykraczać poza wartości dopuszczalne podane w pkt. 5.2 o więcej niż 2,0%(v/v).**

#### 6.3.7 WARSTWA ASFALTOWA

**Grubość warstwy może się różnić od projektowanej najwyżej o ± 10%.**

**Wskaźnik zagęszczenia warstwy winien być ≥98%**

**Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni powinna wynosić dla KR1 3,06,0% (v/v)**

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

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją do ± 0,5 %.

##### **Równość warstwy wiążącej**

Ocena równości podłużnej

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej należy stosować jedną z następujących metod:

− metodę pomiaru równoważną użyciu łaty i klina, określonych w Polskiej Normie, − metodę wykorzystania łaty i klina, określonych w Polskiej Normie.

Stosowanie łaty czterometrowej i klina dopuszcza się do oceny równości podłużnej gdzie nie można wykorzystać innych metod.

W wypadku gdy konieczne jest stosowanie metody równoważnej użycia łaty i klina, określonych w Polskiej Normie, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyleń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Wartości odchyleń wyrażone w mm, określa tabela 10

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Klasa drogi** | **Elementy nawierzchni** | **95%** | **100%** |
| 1 | 2 | 3 |
| D,L | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe i łącznice | ≤9 | ≤10 |

Wymagania dotyczące równości podłużnej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

Ocena równości poprzecznej

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łaty i klina, określonych w Polskiej Normie. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyleń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95%

i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią w danym profilu.

Wartości odchyleń wyrażone w mm, określa tabela 11

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Klasa drogi** | **Elementy nawierzchni** | **90%** | **95%** | **100%** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| L,D | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe | ≤9 | - | ≤12 |

Dopuszczalna wartość nierówności warstwy na zjazdach mierzona wg BN-68/8931-04 nie powinna być większa od 12 mm.

Wymagania dotyczące równości poprzecznej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

##### **Szerokość warstwy wiążącej**

Szerokość warstwy wiążącej nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż + 5 cm. Szerokość warstwy wiążącej powinna być większa od szerokości warstwy ścieralnej o co najmniej 2x grubość warstwy ścieralnej lub o wartość wskazaną w Dokumentacji Projektowej.

##### **Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.

##### **Ukształtowanie osi w planie**

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 5 cm. Wygląd warstwy sprawdzony wizualnie powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wyruszeń.

1. OBMIAR ROBÓT

7.1 OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w OST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 7.2 JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru robót jest:

− m2 (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonu asfaltowego.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", a szczegółowe są zawarte w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe pkt.9.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z dokumentacją projektową oraz niniejszą STWiORB.

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

W przypadku niedotrzymania wartości dopuszczalnych :

|  |  |
| --- | --- |
| − | grubości warstwy, |
| − | składu mieszanki mineralnej, |
| − | zawartości lepiszcza, |
| − | wskaźnika zagęszczenia, |
| − | równości, |

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego ma prawo dokonać potrąceń wg wzorów zamieszczonych w WT-2 2008 Nawierzchnie asfaltowe pkt. 9, o ile Wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli Wykonawca nie wyrazi zgody, to jest zobowiązany usunąć wady.

Jeśli wada wynikająca z przekroczenia wartości dopuszczalnej pojawi się przed terminem przedawnienia reklamacji, to Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może żądać usunięcia tej wady.

Wykonawca ma prawo do uzyskania zwrotu kwoty potrąconej z powodu wady, jeżeli wada zostanie usunięta w ramach jego zobowiązań gwarancyjnych. W wypadku rozwiązań tymczasowych potrącenie należy uzgodnić w osobnych umowach. Przy ustalaniu wysokości potrąceń należy uwzględnić skrócenie okresu użytkowania.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność za 1m2 wykonanej warstwy wiążącej i należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

### 9.2 CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania 1 m2 nawierzchni obejmuje:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| − | prace pomiarowe i przygotowawcze, |  |
| − | opracowanie docelowego składu (recepty), |  |
| − | wykonanie zarobu próbnego, |  |
| − | wykonanie odcinka próbnego, |  |
| − | zakup oraz dostarczenie wyrobów i materiałów oraz wytworzenie mieszanki, |  |
| − | transport mieszanki na miejsca wbudowania, |  |
| − | wykonanie i uszczelnienie spoin, |  |
| − | rozłożenie mieszanki, wyprofilowanie i uszczelnianie krawędzi, |  |
| − | zagęszczenie mieszanki, |  |
| − | wykonanie i uszczelnienie złącz |  |
| − | przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów w specyfikacji technicznej, | wymaganych |
| − | oznakowanie robót, |  |
| − | uporządkowanie terenu robót. |  |

**Uwaga:** Skropienie i oczyszczenie podłoża zostało już uwzględnione w STWiORB 04.03.01.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 NORMY

1. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
2. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu.
3. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.
4. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
5. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cześć 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
6. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cześć 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
7. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cześć 8: Oznaczanie polerowalności kamienia.
8. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
9. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
10. PN-EN 12697-11 (U) Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco. Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.
11. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.
12. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności na działanie wody wypełniacza do mieszanek mineralno-asfaltowych.
13. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli.
14. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna.
15. PN-ISO 565 Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek.
16. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń

stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.

1. PN-EN 13108-1 Beton asfaltowy.
2. PN-EN 13108-20 Badanie typu.
3. PN-EN 13108-21 Zakładowa kontrola produkcji.
4. PN-EN 12697-12 Metody badań mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco.

Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę.

1. PN-EN 12697-22 Metody badań mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco.

Koleinowanie.

1. PN-EN 12697-24 Metody badań mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco.

Odporność na zmęczenie.

1. PN-EN 12697-26 Metody badań mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco.

Sztywność.

1. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
2. PN-EN-14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
3. PN-EN-13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

### 10.2 INNE

26a. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczenia odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno- bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. IBDiM- Zeszyt 48/1995.

1. Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.( Dz.U. Nr 43)
2. „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych”, WT-1 Kruszywa 2010. Wymagania Techniczne
3. Wymagania Techniczne „Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych”, WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008, Warszawa 2008
4. Wymagania Techniczne „Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych”, WT-3 Emulsje asfaltowe 2009, Warszawa 2009
5. Zasady wykonywania nawierzchni asfaltowej o zwiększonej odporności na koleinowanie i zmęczenie (ZW-WMS 2007), Warszawa 2007
6. Wymagania Techniczne „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych”, WT-2 2010

Nawierzchnie mineralno-asfaltowe; Wymagania techniczne

## D.05.03.05B NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO - WARSTWA ŚCIERALNA

1 WSTĘP

### 1.1 PRZEDMIOT STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego w związku w związku z remontem.

#### 1.2 ZAKRES STOSOWANIA STWIORB

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umowy i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### 1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego i obejmują:

− wykonanie warstwy ścieralnej z AC 11 S 50/70 lub wielorodzajowy 50/70.

#### 1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowych pojęć niniejszej specyfikacji podano w OST 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, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D- M.00.00.00 „Wymagania ogólne”

2 MATERIAŁY

|  |  |
| --- | --- |
| **Właściwości kruszywa** | **Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu** |
| **KR 1-2** |
| Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kategoria co najmniej: | GC85/20a) |
| Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii: | G20/15 |
| Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż: | *f[[1]](#footnote-1)* |
| Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż: | FI25 lub SI25 |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria co najmniej: | CDeklarowana |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, badanie na kruszywie o wymiarze 10/14 rozdział 5; kategoria nie wyższa niż: | LA30 |
| Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż: | PSVDeklarowana |
| **Właściwości kruszywa** | **Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu** |
| **KR 1-2** |
| Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3 | deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9: | WA24 Deklarowana |
| Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 załącznik B; w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż: | FNaCl7 |
| „Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3: | SBLA |
| Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-  EN 932-3 | deklarowana przez producenta |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2: kategoria nie wyższa niż: | mLPC0,1 |
| Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1 | Wymagana odporność |
| Rozpad żelazowyc żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.2 | Wymagana odporność |
| Stałość objętości kruszyw z żużla stalowniczego wg PN-EN  1744-lp 19.3 kategoria nie wyższa; | V3,5 |

a) D/d<4

#### 2.2 WYMAGANIA WOBEC KRUSZYWA NIEŁAMANEGO DROBNEGO LUB O CIĄGŁYM UZIARNIENIU DO D ≤8MM – TABLICA 2

|  |  |
| --- | --- |
| **Właściwości kruszywa** | **Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii**  **ruchu** |
| **KR1-2** |
| Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria : | GF85 lub GA85 |
| Tolerancja dla kruszywa drobnego i o ciągłym uziarnieniu; odchylenia nie większe niż wg kategorii: | GTCNR |
| Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż: | *f10* |
| Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: | MBF10 |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdział 8: kategoria nie niższa niż: | EcsDeklarowana |
| Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub9 | WA24 Deklarowana |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż: | mLPC0,1 |

2.3 WYMAGANIA WOBEC KRUSZYWA ŁAMANEGO DROBNEGO LUB O CIĄGŁYM UZIARNIENIU DO D ≤8MM

### – TABLICA 3

|  |  |
| --- | --- |
| **Właściwości kruszywa** | **Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu** |
| **KR1-2** |
| Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria : | GF85 lub GA85 |
| Tolerancja dla kruszywa drobnego i o ciągłym uziarnieniu; odchylenia nie większe niż wg kategorii: | GTCNR |
| Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż: | *f16* |
| **Właściwości kruszywa** | **Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu** |
| **KR1-2** |
| Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: | MBF10 |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdział 8: kategoria nie niższa niż: | EcsDeklarowana |
| Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub9 | WA24 Deklarowana |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż: | mLPC0,1 |

#### 2.4 WYMAGANIA WOBEC WYPEŁNIACZA – TABLICA 4

|  |  |
| --- | --- |
| **Właściwości wypełniacza** | **Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu** |
| **KR 1-2** |
| Uziarnienie wg PN-EN 933-10: | zgodne z tablicą 24 w 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 wg EN 1097-7 | deklarowana przez producenta |
| Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; wymagana kategoria: | V28/45 |
| Przyrost temperatury mięknienia wg PN-EN 13179-1; wymagana kategoria: | ∆R&B8/25 |
| Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż: | WS10 |
| Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 19621; kategoria co najmniej: | CC70 |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; kategoria: | KaDeklarowana |
| „Liczba asfaltowa” wg EN 13179-2 | BNDeklarowana |

#### 2.5 LEPISZCZA

2.5.1 ASFALT

Do warstwy z betonu asfaltowego należy stosować asfalt drogowy 50/70 lub wielorodzajowy 50/70.

Wymagania dla asfaltu 50/70 i wielorodzajowego 50/70 wg PN-EN-12591:2010 z dostosowaniem do warunków polskich.

**TABELA 4 WYMAGANIA DLA ASFALTU 50/70 I WIELORODZAJOWY 50/70.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Właściwości** | **Rodzaj asfaltu i wymagania** | | **Badania wg** |
| **wielorodzajowy 50/70** | **50/70** |
| 1 | 2 | 3 | 5 | 6 |
| 1. | Penetracja w 25oC [0,1 mm] | 50/70 | 50-70 | PN-EN 1426 |
| 2. | Temperatura mięknienia [oC] | ≥ 54 | 46-54 | PN-EN 1427 |
| 3. | Temperatura zapłonu, nie mniej niż: [oC] | 240 | 230 | PN-EN 22592 |
| 4. | Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż:  [%] m/m | - | 99 | PN-EN 12592 |
| **Lp.** | **Właściwości** | **Rodzaj asfaltu i wymagania** | | **Badania wg** |
| **wielorodzajowy 50/70** | **50/70** |
| 5. | Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż: [%] m/m | 0,5 | 0,5 | PN-EN 12607-1 |
| 6. | Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż: [%] | 45 | 50 | PN-EN 1426 |
| 7. | Wzrost temperatury mięknienia po starzeniu, nie więcej niż: [%] | 9 | 9 | PN-EN 1427 |
| 8. | Temperatura łamliwości, nie więcej niż: [%] | -19 | -8 | PN-EN 12593 |

##### 2.5.2 ŚRODEK ADHEZYJNY

Do mieszanki mineralno-asfaltowej, przeznaczonej do wykonania warstwy ścieralnej, należy stosować środek adhezyjny. Środek adhezyjny użyty do wytworzenia mieszanki mineralno-asfaltowej powinien spełniać wymagania Aprobaty Technicznej IBDiM.

Ocenę przyczepności można określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania). Wymagana przyczepność nie mniej niż 80%.

Do uszczelniania złączy podłużnych i poprzecznych oraz spoin krawężników, kostek, studni, zaworów i innych urządzeń w jezdni z AC stosować termoplastyczne taśmy kauczukowo-asfaltowe spełniające wymagania polskich norm lub aprobat technicznych. Do uszczelniania spoin krawężników i kostek z Ac stosować asfalt 50/70. Do uszczelniania krawędzi stosować asfalt 50/70 spełniający wymagania PN-EN 12591.

#### 2.6 DOSTAWY WYROBÓW

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

#### 2.7 SKŁADOWANIE

##### 2.7.1 SKŁADOWANIE KRUSZYWA

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

2.7.2 SKŁADOWANIE WYPEŁNIACZA

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

##### 2.7.3 SKŁADOWANIE ASFALTU

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania wyroby wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w pośrednio automatyczne urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne t.j. bez kontaktu asfaltu z ścianami ogrzanymi do temperatury wyższej od dopuszczalnej dla kruszywa. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej musi znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu. Zaleca się stosowanie izolowanych termicznie metalowych zbiorników pionowych, wyposażonych w elektryczny system grzewczy.

##### 2.7.4 SKŁADOWANIE ŚRODKA ADHEZYJNEGO

Środek adhezyjny powinien być składowany tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej.

3 SPRZĘT

#### 3.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inspektor Nadzoru Inwestorskiego sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami STWiORB.

#### 3.2 SPRZĘT DO WYPRODUKOWANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować przy zastosowaniu wytwórni (otaczarki), przeznaczonej do wytwarzania mieszanek na gorąco typu zagęszczanego, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej.

Otoczarka winna być wyposażona w automatyczne urządzenia dozujące wszystkich składników i termostatyczny układ utrzymywania żądanej temperatury kruszywa i lepiszcza. Urządzenia dozujące oraz pomiaru temperatury winny być okresowo sprawdzane i posiadać aktualne dokumenty tych sprawdzeń.

Odchyłki masy dozowanych składników powinny zapewnić odchylenia mniejsze od dopuszczalnych.

Wytwórnia mieszanek bitumicznych musi posiadać akceptację Inspektora Nadzoru i posiadać certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP), wydany przez uprawnioną jednostkę.

#### 3.3 SPRZĘT DO UKŁADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Należy stosować rozkładarki, przeznaczone do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, wyposażone w elektroniczny układ sterowania według projektowanej niwelety i pochylenia oraz podgrzewaną deskę wibrującą do wstępnego zagęszczania z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań.

Szerokość układarki powinna umożliwić układanie bez spoin podłużnych. Jedna spoina jest dopuszczalna na których nie można zamknąć dla ruchu.

#### 3.4 SPRZĘT DO ZAGĘSZCZANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe gładkie lekkie średnie i ciężkie oraz walce ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

4 TRANSPORT

#### 4.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, punkt 4.

#### 4.2 TRANSPORT KRUSZYWA

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

#### 4.3 TRANSPORT WYPEŁNIACZA

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do transportu produktów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

#### 4.4 TRANSPORT ASFALTU

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze pośrednie.

#### 4.5 TRANSPORT ŚRODKA ADHEZYJNEGO

Środek adhezyjny w opakowaniach fabrycznych może być przewożony dowolnymi środkami transportu.

#### 4.6 TRANSPORT MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić samochodami samowyładowczymi, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu.

Warunki i czas transportu mieszanki od produkcji obudowania powinny zapewnić utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Czas transportu nie może przekraczać2 godzin.

Powierzchnie skrzyń samochodów do transportu mma winny być czyste i pokryte środkiem antyadhezyjnym niepływającym szkodliwie na te mieszanki.

5 WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBOT

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

Wydajność wytwórni (otaczarki), liczba i wydajność środków transportu, wydajność rozkładarek oraz liczba i rodzaj walców powinny być tak dobrane ażeby zapewniały ciągłość procesu wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej.

5.2 PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO – ASFALTOWEJ NA WARSTWĘ ŚCIERALNĄ I WYMAGANIA: Przed przystąpieniem do robót bitumicznych Wykonawca jest zobowiązany opracować projekt recepty na mieszankę mineralno-asfaltową i przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia wraz z sprawozdaniem z badania typu dla każdego składu mieszanki. Badania typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur określających przydatność mieszanek na próbkach reprezentatywnych dla typu wyrobu. Sprawozdanie z badania typu, powinno dowodzić że spełnione są wszystkie wymagania określone w STWiORB. Projekt recepty Inżynier powinien przekazać wraz z wszystkimi załącznikami oraz próbkami składników mieszanki pobranymi w jego obecności do sprawdzenia Zamawiającego. Po otrzymaniu pozytywnej opinii Laboratorium, Inżynier powinien projekty recept zatwierdzić i zezwolić Wykonawcy na przystąpienie do wykonywania danego rodzaju robót.

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria Bmin) jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określonego dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m2. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ρα to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

2,650

Gęstość mieszanki kruszyw wyznaczamy ze wzoru:

. . .

. . .

. . .

gdzie:

. . . *= procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)*

. . . *= gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)*

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance powinna być wyższa od podanego Bmin o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji – jest to lepiszcze rozpuszczalne (tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa) w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (recepcie) nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.

W badaniu typu należy określić w ekstrakcji lepiszcza z mieszanki mineralno-asfaltowej procentową ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego (absorbowanego przez pory kruszywa mieszanki mineralnej) i podać w sprawozdaniu badania typu. W recepcie roboczej mieszanki mineralnoasfaltowej należy podawać zawartość lepiszcza jako sumę lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego (lepiszcze dodane).

W badaniu próbek laboratoryjnych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

* 50/70 140oC±5oC,
* 50/70 wielorodzajowy 140oC±5oC.

Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza podano w tablicy 6.

**TABELA 6**

|  |  |
| --- | --- |
| **Właściwości** | **Przesiew** |
| **AC 11S 50/70** |
| **KR1-2** |
| Wymiar sita # mm | od do |
| 16,0  11,2  8,0  2,0  0,125  0,063 | 100  90-100  70-90  30-55  8-20  5-12 |
| Zawartość lepiszcza , wzór (4)+0,3% wg p. 8.1 WT-2 2010 | Bmin 5,6 |

Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej podano w tablicach 8.

**TABELA 8**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Właściwości** | **Warunki zagęszczenia wg**  **PN-EN 13108-20** | **Metoda i warunki badania** | **AC 11 S** |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p.4 | Vmin1,0 Vmax3 |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p.5 | VFBmin75 VFBmax93 |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p.5 | VMAmin14 |
| Odporność na działanie wody | C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40ºC z  jednym cyklem zamrażania, badanie w 25 ºC | ITSR90 |

#### 5.3 WYTWARZANIE MIESZANKI BETONU ASFALTOWEGO

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inspektora. Temperatura lepiszcza w zbiorniku roboczym dla asfaltu 50/70 i powinna wynosić max 1800C. 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 300C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinna mieścić się w granicach 1401800C .Wytworzona mieszanka betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania zamieszczone w tablicy pkt. 5.2 i receptury.

#### 5.4 PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe ścieralne nie powinny być większe od dopuszczalnych dla warstwy wiążącej.

Przed ułożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową wg ST D.04.03.01. Spoiny AC z studniami, zaworami i innymi urządzeniami w jezdni winny być uszczelnione taśmą termoplastyczną o grubości 15mm. Spoiny AC z krawężnikami i kostkami powinny być uszczelnione.

#### 5.5 WARUNKI ATMOSFERYCZNE

Warstwa ścieralna nawierzchni może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu poprzedniej doby będzie wynosiła co najmniej +5°C, a w czasie wykonywania robót wynosi nie mniej niż +10°C.

Nie dopuszcza się układania mieszanki gdy podłoże jest całkowicie mokre (zamknięty film wodny). Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu powinna być osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem. W przypadku, gdy podłoże podgrzewa się, temperatura w czasie robót może być niższa niż podano powyżej.

#### 5.6 PRÓBA TECHNOLOGICZNA

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonu asfaltowego jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru próby technologicznej. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę betonu asfaltowego przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki, tj. najwcześniej po 5 minutach.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w oddzielnym (pustym) silosie lub załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania próbki do badania składu mieszanki betonu asfaltowego oraz jego właściwości, określanych na podstawie próbek Marshalla. Należy wykonać trzy kolejne opróbowania tej samej partii mieszanki.

Do oceny zgodności z receptą właściwości próbek (minimum 2 próbki) mieszanki mineralnoasfaltowej pobieranej z odcinka próbnego należy przyjąć następujące kryteria w zakresie dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej:

− zawartość lepiszcza rozkruszanego ±0,3%

− zawartość kruszywa <0,063mm

− mieszanki gruboziarniste ±2%

|  |  |
| --- | --- |
| − | mieszanki drobnoziarniste ±1% |
| − | zawartość kruszywa przechodzącego przez sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego  ±2% |
| − | zawartość kruszywa przechodzącego przez sito 2mm ±3% |
| − | zawartość kruszywa przechodzącego przez sito D/2 lub charakterystyczne dla kruszywa grubego ±4% |
| − | zawartość kruszywa przechodzącego przez sito D |
| − | mieszanki gruboziarniste ±5% |
| − | mieszanki drobnoziarniste ±4% |

#### 5.7 WBUDOWYWANIE I ZAGĘSZCZANIE WARSTWY Z MIESZANKI BETONU ASFALTOWEGO

Mieszankę betonu asfaltowego należy wbudowywać mechanicznie, rozkładarką spełniającą wymagania punktu 3 niniejszej ST lub ręcznie na powierzchniach których użycie układarki nie jest możliwe.

Zagęszczanie rozłożonej mieszanki należy wykonywać walcami wibracyjnymi oraz ogumionymi, spełniającymi wymagania podane w punkcie 3 niniejszej ST. Zaleca się stosowanie walców wibracyjnych o masie nie mniejszej niż 9 Mg, a walców ogumionych o masie nie mniejszej niż 16 Mg. Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy powinny być zgodny z wymaganiami podanymi w pkt. 6.

Niweleta i grubość wbudowanej warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Wymaga się, by warstwa ścieralna była wykonana na całej szerokości jezdni tj. bez złącza podłużnego. Jedno złącze jest dopuszczalne na odcinkach których nie można zamknąć do ruchu.

Złącza w warstwie powinny być wykonane w linii prostej równolegle lub prostopadle do osi drogi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Złącze podłużne w warstwie ścieralnej powinno być przesunięte o co najmniej o 15 cm względem złącza podłużnego w niżej leżącej warstwie asfaltowej; złącza poprzeczne o co najmniej 2 m. Złącza należy uszczelnić termoplastycznymi taśmami kauczukowo-asfaltowymi.

Powierzchnie krawędzi złącza winny być wyprofilowane skośnie i zagęszczone.

Krawędzie winny być proste, wyprofilowane z pochyleniem 1:1 zgodnie z projektem i dociśnięte. Krawędź warstwy usytuowana wyżej winna być pokryta lepiszczem w ilości 4 kg/m2. Powierzchnia warstwy ścieralnej winna być 0,5-1,0 cm wyżej od powierzchni ścieku lub krawężnika wtopionego.

Za zgodą Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po jej wystygnięciu do temperatury 60˚C.

#### 5.8 POŁĄCZENIA MIĘDZYWARSTWOWE

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

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań wyrobów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną celem zatwierdzenia źródeł dostaw.

#### 6.2 BADANIA W CZASIE ROBÓT

6.2.1 BADANIA DZIELĄ SIĘ NA:

− -badania Wykonawcy,

− -badania kontrolne Zamawiającego.

6.2.2 CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ WYKONAWCY.

**TABELA 9 ZAKRES ORAZ CZĘSTOTLIWOŚĆ BADAŃ W CZASIE WBUDOWYWANIA MIESZANKI**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Wyszczególnienie badań** | **Częstotliwość badań** |
| *1* | *2* | *3* |
| 1. | Temperatura powietrza | Każdego dnia w momencie rozpoczęcia układania i w ciągu 24h przed rozpoczęciem układania. |
| 2. | Temperatura mieszanki | Każdy samochód po wyładowaniu |
| 3. | Ocena wizualna | Każdy samochód po wyładowaniu |
| 4. | Grubość | Co 25m w osi i przy krawędziach |
| 5. | Pochylenie poprzeczne | Co 100 m i punkty główne łuków poziomych |
| 6. | Ocena wizualna jednorodności | Cała powierzchnia |
| 7. | Ocena wizualna jakości złączy, spoin i krawędzi | Cała długość |
| 8. | Rzędne wysokościowe | Oś i krawędzie co 20m, a na krzywych co 10m |
| 9. | Szerokość | Co 100 m i każdy zjazd |
| 10. | Ukształtowanie osi zjazdu | Co 500m i każdy zjazd |

##### 6.2.3 BADANIA KONTROLNE

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, których celem jest sprawdzenie, czy jakość wyrobów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i wyrobów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor Nadzoru Inwestorskiego w obecności Wykonawcy, a badania wykonuje Laboratorium Zamawiającego na koszt Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj i zakres badań według poniższej tablicy 10

**TABELA 10**

**Rodzaj badań**

1. Mieszanka mineralno-asfaltowaa)b)
   1. Uziarnienie
   2. Zawartość lepiszcza
   3. Temp. mięknięcia lepiszcza odzyskanego
   4. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2. Warstwa asfaltowa
   1. Wskaźnik zagęszczenia a)
   2. Spadki poprzeczne
   3. Równość
   4. Grubość a)
   5. Zawartość wolnych przestrzenia) 2.6. Właściwości przeciwpoślizgowe

a) 2

###### do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000 m nawierzchni jedna próbka, w razie potrzeby liczba próbek może zostać

zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe) b)  w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki.

Pomiar grubości (rdzenia) co 400 m na każdym pasie ruchu.

6.2.4 BADANIA KONTROLNE DODATKOWE JAK W ST D.05.03.05A LUB STWIORB D.04.07.01.

6.2.5 BADANIA ARBITRAŻOWE DODATKOWE JAK W ST D.05.03.05A LUB STWIORB D.04.07.01.

6.3 WŁAŚCIWOŚCI WARSTWY ORAZ DOPUSZCZALNE ODCHYŁKI.

##### 6.3.1 MIESZANKA MINERALNO-ASFALTOWA

**Temperatura mięknienia lepiszcza odzyskanego max 63ºC**

###### Zawartość lepiszcza

Zawartość asfaltu rozpuszczalnego dla każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralnoasfaltowej, nie może odbiegać od wartości projektowanej. Pojedynczy wynik i średnia z wielu oznaczeń w zakresie zawartości rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z warstwy nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki: ±0,3%

###### Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej, nie może odbiegać od wartości projektowanej. Pojedyncze wyniki średnia w wielu oznaczeń uziarnienia wyekstrahowanej mineralnej z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z warstwy nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem niżej przedstawionych dopuszczalnych odchyłek:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| − | zawartość kruszywa<0,063mm: |  |
| − | mieszanki gruboziarniste ± 2,0% |  |
| − | mieszanki drobnoziarniste ± 1,5% |  |
| − | MA ± 2,2% |  |
| − | zawartość kruszywa o wymiarze <0,125mm | ± 2% |

− zawartość kruszywa o wymiarze >2mm ± 3%

− zawartość kruszywa o wymiarze D/2 lub charakterystyczne dla kruszywa grubego

− mieszanki gruboziarniste ± 5,0%

− mieszanki drobnoziarniste(z wyłączeniem PA i MA) ± 4,0%

**Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z MMA nie może wykraczać poza wartości dopuszczalne podane w pkt. 5.2. a więcej niż 1,5%(v/v).**

##### 6.3.2 WARSTWA ASFALTOWA

**Grubość może się różnić od projektowanej nie więcej niż o 10% dla średniej z wielu oznaczeń.**

**Wskaźnik zagęszczenia warstwy winien być ≥98%**

**Zawartość wolnych przestrzeni winna wynosić 1,0-4,0% (v/v) dla KR1-2 i 2,0-5,0% (v/v) dla KR3.**

**Pochylenie poprzeczne może się różnić od projektowanego najwyżej o ±0,5%**

###### Równość podłużna warstwy

Z częstotliwością 1 pomiar na zjazd należy mierzyć nierówności podłużne warstwy ścieralnej. Pomiar należy wykonywać 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności podłużne nie powinny być większe od 7 mm.

Przed upływem okresu gwarancyjnego odchylenia nie powinny być większe od 8 mm.

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

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z , L i D nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

###### Równość poprzeczna warstwy

Z częstotliwością co 5 m na powierzchni i 1 pomiar na zjazd należy sprawdzać równość poprzeczna warstwy. Sprawdzenie polega na przyłożeniu łaty i pomiar prześwitu klinem, zgodnie z normą BN68/8931-04.

Dopuszczalne wartości odchyleń równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego – tablica 18

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Klasa drogi | Element nawierzchni | Wartości odchyleń równości poprzecznej [mm] |
| Z, L, D | Pasy ruchu | ≤ 9 |

**Szerokość winna być zgodna z dokumentacją z tolerancją +5cm.**

**Rzędne wysokościowe winny być zgodne z projektem z tolerancją ± 1 cm.**

**Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.**

**Wygląd zewnętrzny warstwy sprawdzany wizualnie – powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wyruszeń.**

**Właściwości przeciwpoślizgowe jak w STWiORB D.05.03.13 p.6.4.2.6.**

1. OBMIAR ROBÓT

7.1 OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w OST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 7.2 JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru robót jest:]

− **m2 (metr kwadratowy)** wykonanej nawierzchni z betonu asfaltowego AC 11 S – warstwa ścieralna, gr. 4cm.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", a szczegółowe są zawarte w WT-2 2008 pkt.9.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszą STWiORB.

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

W przypadku niedotrzymania wartości dopuszczalnych:

|  |  |
| --- | --- |
| − | grubości warstwy, |
| − | składu mieszanki mineralnej, |
| − | zawartości lepiszcza, |
| − | wskaźnika zagęszczenia, |
| − | równości, |
| − | właściwości przeciwpoślizgowe. |

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego ma prawo dokonać potrąceń wg wzorów zamieszczonych w WT-2 2008 pkt. 9, o ile Wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli Wykonawca nie wyrazi zgody, to jest zobowiązany usunąć wady.

Jeśli wada wynikająca z przekroczenia wartości dopuszczalnej pojawi się przed terminem przedawnienia reklamacji, to Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może żądać usunięcia tej wady.

Wykonawca ma prawo do uzyskania zwrotu kwoty potrąconej z powodu wady, jeżeli wada zostanie usunięta w ramach jego zobowiązań gwarancyjnych. Przy ustalaniu wysokości potrąceń należy uwzględnić skrócenie okresu użytkowania.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1 OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

Płatność za 1 m2 wykonanej warstwy ścieralnej należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

9.2 CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ, Cena wykonania robót obejmuje:

|  |  |
| --- | --- |
| − | prace pomiarowe i przygotowawcze, |
| − | oznakowanie robót, |
| − | dostarczenie wyrobów i materiałów, |
| − | opracowanie receptury, |
| − | wytworzenie betonu asfaltowego |
| − | transport mieszanki na miejsce wbudowania, |
| − | wykonanie próby technologicznej, |
| − | wykonanie spoin z uszczelnieniem, |
| − | mechaniczne i ręczne rozścielenie mieszanki, |
| − | wykonanie złączy z uszczelnieniem, |
| − | mechaniczne zagęszczenie rozłożonej warstwy, |
| − | wykończenie krawędzi nawierzchni z pokryciem asfaltem, |

− -przeprowadzenie badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1 NORMY

1. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
2. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu.
3. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.
4. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
5. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cześć 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
6. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cześć 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
7. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cześć 8: Oznaczanie polerowalności kamienia.
8. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
9. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
10. PN-EN 12697-11 (U) Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco. Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.
11. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.
12. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności na działanie wody wypełniacza do mieszanek mineralno-asfaltowych.
13. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli.
14. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna.
15. PN-ISO 565 Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek.
16. PN-EN 13108-1 Beton asfaltowy.
17. PN-EN 13108-20 Badanie typu.
18. PN-EN 13108-21 Zakładowa kontrola produkcji.
19. PN-EN 12697-8 Metody badań mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni.
20. PN-EN 12697-12 Metody badań mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco.

Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę.

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

##### 10.2 INNE DOKUMENTY

1. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. WT-2 2010. Mieszanki asfaltowe. Wymagania techniczne.
2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r.

w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

1. „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych”, WT-1 2010 Wymagania techniczne.
2. Wymagania Techniczne „Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych”, WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008.
3. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. WT-3 2010.Mieszanki mineralno – asfaltowe. Wymagania techniczne.
4. Wymagania Techniczne „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych”, WT-2 2010 Nawierzchnie mineralno-asfaltowe; Wymagania techniczne,

## 

1. .1 WYMAGANIA WOBEC KRUSZYWA GRUBEGO – TABLICA 1 [↑](#footnote-ref-1)