**SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT Tymczasowe utwardzenie terenu przy ul. Nadarzyńskiej .**

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

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

D. 04.02.02 Wykonanie podbudowy z mieszaki niezwiązanej

D.05.03.23 Nawierzchnia z płyty ażurowej betonowej ....................................................................

D.08.01.01 Oporniki betonowe ...........................................................................................................

# 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 za stabilizowane 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 repera 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),
2. 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.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.04.04.02 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.05.03.23 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ

1 WSTĘP



P

RZEDMIOT

STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy z kostki brukowej betonowej w związku z remontem ulicy.

### 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.

### ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania nawierzchni z betonowej kostki brukowej i obejmują :

− wykonanie nawierzchni z betonowej kostki brukowej koloru czerwonego grubości 8 cm na podsypce cementowo-kruszywowej 1:4 grubości 5 cm na urządzeniach do ograniczania prędkości pojazdów;

### OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z opolskimi odpowiednimi normami.

Brukowa kostka betonowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

### 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



B

ETONOWA KOSTKA BRUKOWA

Betonowa kostka brukowa -musi posiadać oznakowanie CE lub znak budowlany. Należy stosować kostkę o kształcie prostokątnym, klasy D, T i H wg wymagań zapisanych w PN-EN 1338 i kolorach podanych w pkt. 1.3.

#### 2.1.1 WYMAGANIA TECHNICZNE DLA BETONOWYCH KOSTEK BRUKOWYCH

Betonowe kostki brukowe powinny spełniać wymagania wg PN-EN 1338 mających kontakt z solą odladzającą określone w tablicy:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Cecha** | **Załącznik normy** | | **Wymaganie** | | |
| 1 | Kształt i wymiary | | | | | |
| 1.1 | Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości < 100 mm | C | | Długość szerokość grubość      ± 2 ± 2 ± 3 | | Różnica pomię-dzy dwoma po-miarami grubości, tej  samej kostki, powinna być ≤ 3 mm |
| 1.2 | Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli  maksymalne wymiary kostki >  300 mm), przy długości  pomiarowej  300 mm  400 mm | C | | Maksymalna (w mm) wypukłość wklęsłość        1,5 1,0  2,0 1,5 | | |
| 2 | Właściwości fizyczne i mechaniczne | | | | | |
| 2.1 | Odporność na zamrażanie/rozmraża-nie z  udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał. D) | D | | Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m2, przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m2 | | |
| 2.2 | Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu | F | | Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości  rozłupania | | |
| 2.3 | Trwałość (ze względu na wytrzymałość) | F | | Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pkt. 2.2 oraz istnieje normalna  konserwacja | | |
| 2.4 | Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy) | G i H | | Pomiar wykonany na tarczy | | |
| szerokiej ściernej,  wg zał. G normy – badanie podstawowe | Böhmego,  wg zał. H normy – badanie alternatywne | |
| ≤ 23 mm | ≤20 000mm3/5000 mm2 | |
| 2.5 | Odporność na poślizg/poślizgnięcie | I | | jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność,  b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności  na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym  przyrządem do badania tarcia) | | |
| 3 | Aspekty wizualne | | | | | |
| 3.1 | Wygląd | J | górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków,  nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych,  ewentualne wykwity nie są uważane za istotne | | | |
| 3.2        3.3 | Tekstura        Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały  element) | J | kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury,  tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę,  ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach | | | |
|  |  |  | surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne | | | |

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-kruszywową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).

#### 2.1.2 SKŁADOWANIE KOSTEK

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

### KRUSZYWO NA PODSYPKĘ I DO ZAPRAWY

Należy stosować kruszywo naturalne 0/2, kat. GF80 odpowiadające wymaganiom PN-EN 13242 powinno zawierać do 7% pyłów (ziarna pon. 0,063mm).

Do pielęgnacji nawierzchni – należy użyć grunt piaszczysty. Do zaprawy należy stosować kruszywo 0/2 wg PN-EN 13139 kat 2 może zawierać do 3% pyłów (ziarna pon. 0,063%).

### CEMENT

Na podsypkę cementowo – kruszywową i do wypełnienia spoin należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-EN 197-1:2002.Badanie cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196.Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inspektora Nadzoru Inwestorskiego tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

 WODA

Należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008.

### ZALEWY DROGOWE

Do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-kruszywowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo – kruszywową należy stosować zalewy drogowe na gorąco wg PN-EN 14188-1 lub na zimno wg PN-EN 14188-2.

### ZAPRAWA DO WYPEŁNIENIA SPOIN

Zaprawa do wypełniania spoin powinna spełniać wymagania wytrzymałości na ściskanie 40 MPa.

3 SPRZĘT



O

GÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

### SPRZĘT DO WYKONANIA NAWIERZCHNI

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

− ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,

− mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania kruszywa w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować piły tarczowe.

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Do wytwarzania podsypki cementowo-kruszywowej i zapraw należy stosować betoniarki.

4 TRANSPORT



O

GÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

### KOSTKA BETONOWA

Wibroprasowana przewożona może być dowolnymi środkami transportu. Transport i składowanie kostki musi odbywać się w sposób zabezpieczający ją przed możliwością uszkodzenia, tj. na paletach i osłonięte folią. Kostkę można przewozić po uzyskaniu 0,7 wytrzymałości wymaganej.

### KRUSZYWO

Kruszywo może być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Podczas transportu i składowania należy zabezpieczyć różne asortymenty kruszywa przed zmieszaniem.

### CEMENT

Transport musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

5 WYKONYWANIE ROBÓT



O

GÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

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

### ZAKRES WYKONYWANYCH ROBÓT

#### 5.2.1 ZAKUP I TRANSPORT WYROBÓW ORAZ MATERIAŁÓW PRZEWIDZIANYCH WG PUNKTU 2 NINIEJSZEJ

STWIORB DO WYKONANIA NAWIERZCHNI KOSTKI.

Miejsce pozyskania wyrobów niezbędnych do wykonania powyższych robót muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

5.2.2 WYZNACZENIE GEODEZYJNE ODCINKÓW WYKONYWANEJ NAWIERZCHNI.

Wykonawca dla własnych potrzeb ustali i za stabilizuje dodatkowe punkty sytuacyjno-wysokościowe, niezbędne do wykonania robót.

5.2.3 OZNAKOWANIE PROWADZONYCH ROBÓT

Ogólne zasady wykonania oznakowania podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 5.2.4 WYKONANIE KORYTA

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w STWiORB D.04.01.01.

#### 5.2.5 WYKONANIE PODSYPKI CEMENTOWO-KRUSZYWOWEJ

Podsypkę cementowo-kruszywową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

− współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,

− wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż R7 = 10 MPa, R28 = 14 MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-kruszywowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-kruszywowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

#### 5.2.6 UŁOŻENIE KOSTEK BETONOWYCH

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta,tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym kruszywem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej

(np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-kruszywowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce kruszywowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce kruszywowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

#### 5.2.7 UBICIE NAWIERZCHNI Z KOSTEK

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

5.2.8 SPOINY

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-kruszywową, spełniającą wymagania pkt. 2..

Zaprawę cementowo-kruszywową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami. Przed wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-kruszywową należy wypełnić szczeliny dylatacyjne albo zabezpieczyć je przed zalaniem, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cemencie itp. Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-kruszywową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

#### 5.2.9 SZCZELINY DYLATACYJNE

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-kruszywowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-kruszywową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejęcie przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami określonymi w pkt. 2.5.

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami).

### PIELĘGNACJA NAWIERZCHNI I ODDANIE JEJ DLA RUCHU

Nawierzchnię na podsypce cementowo-kruszywowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowokruszywową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego gruntu o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15ºC) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z kruszywa i można oddać do użytku.

 USZKODZENIA NAWIERZCHNI Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ PODLEGAJĄCE REMONTOWI

### CZĄSTKOWEMU

Remontowi cząstkowemu podlegają uszkodzenia nawierzchni z betonowej kostki brukowej, obejmujące:

|  |  |
| --- | --- |
| − | zapadnięcia i wyboje fragmentów nawierzchni, |
| − | przesuwanie rzędów kostek pod działaniem sił poziomych, |
| − | zniekształcenia związane z lokalnym podnoszeniem się nawierzchni lub pęknięciami w spoinach pod wpływem zmian temperatury w spoinach zalanych zaprawą cementowopiaskową, |
| − | osłabienia stateczności kostek przy ich wykruszaniu się lub wymywaniu materiału wypełniającego kostki, |
| − | osiadanie nawierzchni w miejscu przekopów (np. po przełożeniu urządzeń podziemnych), wadliwej jakości podłoża lub podbudowy, niewłaściwego odwodnienia, |
| − | nierówności bruku z powodu pochylenia się kostek, powstających od wysysania przez opony samochodów piasku ze spoin, wskutek szybkiego obracania się kół samochodowych, |
| − | kostki pęknięte, zmiażdżone, uszkodzone powierzchniowo, |
| − | inne uszkodzenia, deformujące nawierzchnię w sposób odbiegający od jej prawidłowego stanu. |

### ZASADY WYKONYWANIA REMONTU CZĄSTKOWEGO

Wykonanie remontu cząstkowego nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

|  |  |
| --- | --- |
| − | roboty przygotowawcze |
| − | wyznaczenie powierzchni remontu cząstkowego, |
| − | rozebranie uszkodzonej nawierzchni z betonowej kostki brukowej z oczyszczeniem i posortowaniem materiału uzyskanego z rozbiórki, |
| − | ew. naprawę podbudowy lub podłoża gruntowego, |
| − | ułożenie nawierzchni |
| − | spulchnienie i ewentualne uzupełnienie podsypki piaskowej wraz z ubiciem względnie wymianę podsypki cementowo-piaskowej wraz z jej przygotowaniem, |
| − | ułożenie nawierzchni z betonowej kostki brukowej z ubiciem i wypełnieniem spoin, |
| − | pielęgnację nawierzchni. |

### ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

#### 5.6.1 WYZNACZENIE POWIERZCHNI REMONTU CZĄSTKOWEGO

Powierzchnia przeznaczona do wykonania remontu cząstkowego powinna obejmować cały obszar uszkodzonej nawierzchni oraz część do niego przylegającą w celu łatwiejszego powiązania nawierzchni naprawianej z istniejącą.

Przy wyznaczaniu powierzchni remontu należy uwzględnić potrzeby prowadzenia ruchu kołowego względnie pieszego, decydując się w określonych przypadkach na remont np. na połowie szerokości jezdni.

Powierzchnię przeznaczoną do wykonania remontu cząstkowego akceptuje Inspektor.

#### 5.6.2 ROZEBRANIE USZKODZONEJ NAWIERZCHNI Z OCZYSZCZENIEM I POSORTOWANIEM MATERIAŁU Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ

Przy kostce ułożonej na podsypce piaskowej i spoinach wypełnionych piaskiem rozbiórkę nawierzchni można przeprowadzić dłutami, haczykami z drutu, młotkami brukarskimi, drągami stalowymi itp. Uzyskuje się dość dużo materiału zdatnego do ponownego użycia.

Rozbiórkę kostki ułożonej na podsypce cementowo-piaskowej i spoinach wypełnionych zaprawą cementowo-piaskową przeprowadza się zwykle młotkami pneumatycznymi, drągami stalowymi itp., uzyskując znacznie mniej materiału do ponownego użycia niż w przypadku poprzednim.

Szczeliny dylatacyjne wypełnione zalewami asfaltowymi lub masami uszczelniającymi należy oczyścić za pomocą haczyków, szczotek stalowych ręcznych lub mechanicznych, dłut, łopatek itp.

Stwardniałą starą podsypkę cementowo-piaskową usuwa się całkowicie, po jej rozdrobnieniu na fragmenty. Natomiast starą podsypkę piaskową, w zależności od jej stanu, albo pozostawia się, względnie usuwa się zanieczyszczoną górną jej warstwę.

Materiał kostkowy otrzymany z rozbiórki, nadający się do ponownego wbudowania, należy dokładnie oczyścić, posortować i składować w miejscach nie kolidujących z wykonywaniem robót.

#### 5.6.3 EWENTUALNA NAPRAWA PODBUDOWY LUB PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Po usunięciu nawierzchni i ew. podsypki sprawdza się stan podbudowy i podłoża gruntowego. Jeśli są one uszkodzone, należy zbadać przyczyny uszkodzenia i usunąć je w sposób właściwy dla rodzaju konstrukcji nawierzchni. Sposób naprawy zaproponuje Wykonawca, przedstawiając ją do akceptacji Inspektora Nadzoru.

W przypadkach potrzeby przeprowadzenia doraźnego wyrównania podbudowy na niewielkiej powierzchni można, po akceptacji Inspektora Nadzoru, wyrównać ją chudym betonem o zawartości np. od 160 do 180 kg cementu na 1 m3 betonu.

#### 5.6.4 UŁOŻENIE NAWIERZCHNI Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ

Kształt, wymiary i barwa kostek oraz deseń ich układania powinny być identyczne ze stanem przed przebudową. Do remontowanej nawierzchni należy użyć, w największym zakresie, kostki otrzymane z rozbiórki, nadające się do ponownego wbudowania. Nowy uzupełniany materiał kostkowy powinien być tego samego gatunku i koloru co stary.

Roboty nawierzchniowe na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5oC. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0oC do +5oC, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

Podsypkę piaskową pod kostką należy albo:

− spulchnić, w przypadku pozostawienia jej przy rozbiórce, albo

− uzupełnić piaskiem, w przypadku usunięcia zanieczyszczonej górnej warstwy starej podsypki,a następnie ubić.

Podsypkę cementowo-piaskową należy przygotować w betoniarce, a następnie rozścielić na podbudowie. Kostkę układa się około 1,5 cm powyżej otaczającej nawierzchni, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Po ubiciu wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

Równość nawierzchni sprawdza się łatą, zachowując właściwy profil podłużny i poprzeczny otaczającej starej nawierzchni.

Szerokość spoin i szczelin dylatacyjnych pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi należy zachować taką samą, jaka występuje w otaczającej starej nawierzchni.

Spoiny wypełnia się takim samym materiałem, jaki występował przed remontem, tj.:

− zaprawą cementowo-piaskową, spełniającą wymagania STWiORB D-05.03.23, jeśli nawierzchnia jest na podsypce cementowo-piaskowej.

Szczeliny dylatacyjne wypełnia się trwale drogowymi zalewami kauczukowo-asfaltowymi lub syntetycznymi masami uszczelniającymi

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowopiaskową, po jej wykonaniu należy pielęgnować przez przykrycie warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni w przypadku zwykłego cementu portlandzkiego i 3 dni w przypadku cementu o wysokiej wytrzymałości wczesnej.

Remontowaną nawierzchnię można oddać do użytku:

− bezpośrednio po jej wykonaniu, w przypadku podsypki piaskowej i spoin wypełnionych piaskiem,

− po 3 dniach, w przypadku zastosowania cementu o wysokiej wytrzymałości wczesnej do podsypki cementowo-piaskowej i wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową,

− po 10 dniach, w przypadku zastosowania zwykłego cementu portlandzkiego do podsypki i wypełnienia spoin jak wyżej

6 KONTROLA JAKOŚCI



O

GÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

 BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

− uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (znaki CE lub budowlane z wymaganymi towarzyszącymi informacjami),

− wykonać badania właściwości wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt.

2,

− sprawdzić cechy zewnętrzne wyrobów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

### BADANIA W CZASIE ROBÓT

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

**TABELA 5 CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW W CZASIE ROBÓT**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Wyszczególnienie badań i pomiarów** | **Częstotliwość badań** | **Wartości dopuszczalne** |
| 1 | Sprawdzenie podłoża i koryta | wg D.02.01.01 i D.02.03.01 | |
| 2 | Sprawdzenie obramowania nawierzchni | wg D.08.01.01;D.08.03.01; | |
| 3 | Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji) | Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech  konstrukcyjnych w porównaniu  z dokumentacją projektową i  specyfikacją | Wg pkt 5.2.5; odchyłki od projektowanej grubości ±1 cm |
| 4 | Badania wykonywania nawierzchni z kostki | | |
| zgodność z dokumentacją projektową | Sukcesywnie na każdej działce roboczej | - |
| położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie) | Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych | Przesunięcie od osi projektowanej do 5  cm |
| rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym) | Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych | Odchylenia: +1 cm; -1 cm |
| równość w profilu podłużnym łatą czterometrową) | Jw. | Nierówności do 8 mm |
| równość w przekroju poprzecznym  (sprawdzona łatą profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz  przymiarem liniowym względnie  metodą niwelacji) | Jw. | Prześwity między łatą a powierzchnią do 8  mm |
| spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji) | Jw. | Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,5% |
| szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym) | Jw. | Odchyłki od szerokości projektowanej do ±5  cm |
| szerokość i głębokość wypełnienia  spoin i szczelin (oględziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm) | W 20 punktach charakterystycznych dziennej  działki roboczej | Wg pkt. 5.2.8 i 5.2.9 |
| sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia | Kontrola bieżąca | Wg dokumentacji projektowej lub  decyzji Inspektora Nadzoru |

### .BADANIA WYKONANYCH ROBÓT

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

**TABELA 3 BADANIA I POMIARY PO UKOŃCZENIU BUDOWY NAWIERZCHNI**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Wyszczególnienie badań i pomiarów** | **Sposób sprawdzenia** |
| 1 | Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży,  ścieków | Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wy-kruszeń, spoin i szczelin |
| 2 | Rozmieszczenie spoin i szczelin w nawierzchni | Wg pkt. i 5.2.8 i 5.2.9 |

1. OBMIAR ROBÓT



O

GÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

 JEDNOSTKA OBMIAROWA Jednostką obmiarową jest:

− m2 (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej koloru szarego gr. 8cm na podsypce cementowo-kruszywowej 1:4 gr. 3 cm,

− m2 (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowe koloru czerwonegoj gr. 8cm na podsypce cementowo-kruszywowej 1:4 gr. 5 cm,

1. ODBIÓR 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 pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

− przygotowanie podłoża,

− wykonanie podsypki cementowo – kruszywowej,

Zasady ich odbioru są określone w OST D- M.00.00.00 „Wymagania ogólne”

1. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI



Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M.00.00.00.

Płatność za 1m2 wykonanej nawierzchni należy przyjmować na podstawie obmiaru i dokumentów producenta wyrobów oraz oceny jakości wykonanych robót i wbudowanych wyrobów.

### CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania 1 m2 nawierzchni z brukowej kostki betonowej obejmuje:

|  |  |
| --- | --- |
| − | prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, |
| − | oznakowanie robót, |
| − | zakup i dostarczenie wyrobów na miejsce wbudowania, |
| − | wykonanie podsypki cementowo – kruszywowej 1:4, |
| − | geodezyjne wyznaczenie nawierzchni, |
| − | ułożenie i ubicie kostki, |
| − | wypełnienie spoin zaprawą cementowo – kruszywową, |
| − | wykonanie szczelin dylatacyjnych wraz z ich wypełnieniem, |
| − | pielęgnacja wykonanych elementów, |
| − | uporządkowanie miejsca prowadzenia robót, |
| − | przeprowadzenie badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej. |

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
2. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania laboratoryjne gruntów.
3. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
4. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
5. BN-64/8845-01 Chodniki z płyt betonowych. Warunki techniczne wykonania i odbioru.
6. BN-80/67775-03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
7. BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
8. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
9. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonów.
10. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych – Centralne Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów.

# D.08.00.00 ELEMENTY ULIC

## D.08.01.01 OPORNIKI BETONOWE

1 WSTĘP



P

RZEDMIOT

STW

I

ORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych w związku z remontem ulicy.

### 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

### ZAKRES ROBÓT OBEJMUJĄCYCH STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy ustawieniu krawężników betonowych i obejmują:

− ustawienie oporników betonowych o wymiarach 12x25x100 cm z wykonaniem ław betonowych z betonu C12/15 na podsypce cementowo – kruszywowej 1:4 gr. 5 cm.

### OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” oraz OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

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

2 MATERIAŁY

Wyrobami stosowanymi przy robotach związanych z ustawieniem krawężników wg zasad niniejszej STWiORB są:

− krawężnik z betonu wibroprasowanego 15x30x100 cm. − oporników betonowych o wymiarach 12x25x100 cm.

Zastosowane krawężniki pod względem jakości powinny odpowiadać wymaganiom Polskiej Normy PNEN 1340.

### WYMAGANIA TECHNICZNE WOBEC KRAWĘŻNIKÓW

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

**TABELA 6 WYMAGANIA WOBEC KRAWĘŻNIKA BETONOWEGO, USTALONE W PN-EN 1340 DOSTOSOWANIA W WARUNKACH KONTAKTU Z**

**SOLĄ ODLADZAJĄCĄ W WARUNKACH MROZU**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Cecha** | **Załącznik** | **Wymagania** | | |
| **1** | **Kształt i wymiary** | | | | |
| 1.1 | Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nomi-  nalnych, z dokładnością do  milimetra | C | Długość: ± 1%, ≥ 4 mm i ≤ 10 mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia:   * dla powierzchni: ± 3%, ≥ 3 mm, ≤ 5 mm, * dla innych części: ± 5%, ≥ 3 mm, ≤ 10 mm | | |
| 1.2 | Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej  300 mm  400 mm  500 mm  800 mm | C | ± 1,5 mm  ± 2,0 mm  ± 2,5 mm  ± 4,0 mm | | |
| 2 | Właściwości fizyczne i mechaniczne | | | | |
| 2.1 | Odporność na zamrażanie/ rozmrażanie z udziałem soli  odladzających | D | Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m2, przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m2 | | |
| 2.2 | Wytrzymałość na zginanie | F | Klasa Charakterystyczna Każdy pojedynczy wytrz. wytrzymałość, MPa wynik, MPa  2 5,0 > 4,0 | | |
| 2.3 | Trwałość ze względu na wytrzymałość | F | Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są  normalnej konserwacji | | |
| 2.4 | Odporność na ścieranie  (Klasa odporności ustalona przez Inspektora Nadzoru) | G i H |  | Odporność przy pomiarze na tarczy | |
| Klasa odpor- ności | szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe | Böhmego,  wg zał. H normy – badanie alternatywne |
| 4 | ≤ 20 mm | ≤ 18000 mm3/5000 mm2 |
| 2.5 | Odporność na poślizg/ poślizgnięcie | I | jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność,  jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na  poślizg/poślizgnięcie – należy zadekla-rować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia),  trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w nor-malnych  warunkach użytkowania krawężnika jest zada-walająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego  utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu. | | |
| 3 | Aspekty wizualne | | | | |
| 3.1 | Wygląd | J | powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych  ewentualne wykwity nie są uważane za istotne | | |
| 3.2 | Tekstura | J | krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury,  tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, | | |
| **Lp.** | **Cecha** | **Załącznik** | **Wymagania** | | |
| **1** |  | **Kształt i wymiary** | | | |
|  |  |  | różnice w jednolitości tekstury, spowodowane  nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne | | |
| 3.3 | Zabarwienie | J | barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element, zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę,  różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane  nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne | | |
| 4 | Nasiąkliwość | E | Klasa Oznaczenie Nasiąkliwość  % masy  2 B do 4,0 | | |

Należy stosować krawężniki łukowe.

W przypadku braku na rynku krawężników łukowych o projektowanych promieniach dopuszcza się stosowanie krawężników prostych o długościach:

− 33cm dla promieni ≤3,0m,

− 50 cm dla promieni 3,0m<R≤5,0m

− 100cm dla promieni >6,0m

#### 2.1.1 SKŁADOWANIE KRAWĘŻNIKÓW

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika.

### ŁAWA BETONOWA Z OPOREM

Ława betonowa pod krawężnik oraz opór wykonane będą z betonu klasy C12/15 wg PN-EN 206-1 przy użyciu kruszywa wg PN-EN 12620 kategorii:

* grube Gc90/15, f4, F2, SI40,
* drobne GF85, zawartość pyłów do 3% (f3),.

### PODSYPKA CEMENTOWO – KRUSZYWOWA

Podsypkę pod krawężnik należy wykonać jako cementowo kruszywowa w proporcji 1:4

* cement portlandzki 32,5 odpowiadający wymaganiom PN EN 197-1
* kruszywo należy stosować kruszywo naturalne niełamane 0/2, kategorii 2 o zawartości pyłów nie przekraczającej 5% odpowiadające wymaganiom PN EN 13139.

### ZAPRAWA CEMENTOWO – KRUSZYWOWA

Do zaprawy cementowo kruszywowej 1:2 do wypełnienia spoin między krawężnikami należy stosować:

* cement portlandzki 32,5 odpowiadający wymaganiom PN EN 197-1
* kruszywo należy stosować kruszywo 0/2, kat. 1, o zawartości pyłów 3% odpowiadające wymaganiom PN-EN 13139,
* woda należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN EN 1008. Bez badań można stosować wodę wodociągową pitną.

### ZALEWA DROGOWA

Zalewa drogowa do wypełniania szczelin dylatacyjnych na gorąco powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 14188-1 lub na zimno PN-EN 14188-2.

3 SPRZĘT



O

GÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

### SPRZĘT

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu betoniarek do wytwarzania betonu, oraz przygotowania podsypki cementowo-kruszywowej i zaprawy, a ponadto ubijaków ręcznych lub mechanicznych do zagęszczania koryta i ław.

4 TRANSPORT



O

GÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

### KRAWĘŻNIKI

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Krawężniki można transportować po osiągnięciu 0,7 wymaganej wytrzymałości.

### BETON NA ŁAWĘ Z OPOREM

Beton na ławę z oporem transportowany będzie dowolnymi środkami przeznaczonymi do przewożenia wytworzonego betonu.

### KRUSZYWO ORAZ CEMENT

Kruszywo oraz cement przewożony być może na miejsce wbudowania dowolnymi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i zapewniającymi trwałość cech materiałów podczas transportu.

Transport zalewowy powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem opakowania.

5 WYKONANIE ROBÓT



O

GÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

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

### WYKONANIE ROBÓT

5.2.1 ŹRÓDŁA POZYSKANIA WYROBÓW MUSZĄ UZYSKAĆ AKCEPTACJĘ INSPEKTORA NADZORU INWESTORSKIEGO.

#### 5.2.2 OZNAKOWANIE PROWADZONYCH ROBÓT

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy.

#### 5.2.3 WYTYCZENIE SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWE MIEJSC WBUDOWANIA KRAWĘŻNIKA

Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe odcinków wbudowania krawężników, wykonane będzie na podstawie Dokumentacji Projektowej.

5.2.4 WYKONANIE KORYTA POD ŁAWĘ BETONOWĄ Z OPOREM.

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową z oporem i bez oporu, wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość zgodnie z „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” i Dokumentacją Projektową. Wskaźnik zagęszczenia koryta IS ≥ 1,03.

5.2.5 WYKONANIE BETONOWEJ ŁAWY Z OPOREM POD KRAWĘŻNIKI.

Przed przystąpieniem do wytworzenia betonu na ławę betonową z oporem, Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury na beton. Receptura winna być opracowana dla konkretnych składników, zaakceptowanych wcześniej przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Receptura zostanie opracowana przez laboratorium w oparciu o PN EN 206-1. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Czas wytwarzania, transportu, wbudowania i zagęszczenia betonu w temperaturze do +20C może wynosić najwyżej 2 godziny. Czas ten można wydłużyć przez domieszki opóźniające wiązanie. W temperaturach powyżej +20C należy zastosować domieszki opóźniające wiązanie. W każdym przypadku zagęszczanie należy zakończyć przed początkiem wiązaniem cementu.

Ława betonowa z oporem wykonana będzie z betonu klasy C12/15, we wcześniej przygotowanym deskowaniu w temperaturze ≥+5˚C.

Wykonanie ławy betonowej z oporem polega na rozścieleniu dowiezionego betonu, wyrównaniu warstwami oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Wykonana ława wraz z oporem po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem rysunkowi w „Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych” i rysunkom w Dokumentacji Projektowej przy czym należy stosować co 50m szczeliny dylatacyjne 2cm wypełniane zalewą drogową na gorąco lub na zimno. Ława betonowa wymaga jej polewania przez 7 dni z częstotliwością zapewniającą utrzymanie jej w stanie wilgotnym.

5.2.6 WYKONANIE PODSYPKI CEMENTOWO KRUSZYWOWEJ POD KRAWĘŻNIK.

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo-kruszywową grubości 5 cm po zagęszczeniu, celem prawidłowego osadzenia krawężnika. Podsypkę cementowo-kruszywową wykonać należy w proporcji 1: 4 zgodnie z KPED.

#### 5.2.7 WBUDOWANIE KRAWĘŻNIKÓW BETONOWYCH

Roboty związane z wbudowaniem krawężników na ławie betonowej z oporem winny być wykonywane przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 stopni Celsjusza. Roboty związane z ustawieniem krawężnika należy wykonać ręcznie.

Przy wbudowywaniu krawężnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Techniczną. Dopuszczalne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej, to  1 cm w niwelecie krawężnika i  5 cm w usytuowaniu poziomym.

#### 5.2.8 WYPEŁNIANIE SPOIN

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-kruszywową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-kruszywową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-kruszywowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m zalewą drogwą nad szczeliną dylatacyjną ławy.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT



O

GÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

 BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

* uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (znaki Ce z wymaganymi towarzyszącymi informacjami, ew. badania wykonane przez dostawców itp.),
* ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2
* sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

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

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340.

Badania pozostałych wyrobów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich wyrobów w pkt. 2.

### KONTROLE I BADANIA W TRAKCIE WYKONYWANIA ROBÓT

#### 6.3.1 SPRAWDZENIE KORYTA POD ŁAWĘ

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt.

5.2.4. – 1 badanie zagęszczenia na każde rozpoczęte 500 m krawężnika.

#### 6.3.2 SPRAWDZENIE ŁAW

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

1. Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  1 cm – pomiar co 100 m..

1. Wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości +10% wysokości projektowanej, - dla szerokości +10% szerokości projektowanej. c) Równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

d) odchylenie linii ław od projektowanego.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego w planie nie może przekraczać ± 5 cm – pomiar co 100 m..

6.3.3 SPRAWDZENIE USTAWIENIA KRAWĘŻNIKÓW Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

1. dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  1 cm – pomiar co 100 m,
2. równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
3. dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7 OBMIAR ROBÓT



O

GÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

### JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru jest:

- m (metr) ustawionego krawężnika betonowego lub opornika betonowego zgodnie z Dokumentacją Projektową

1. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

* + wykonanie koryta pod ławę,
  + wykonanie ławy,
  + wykonanie podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8 OST D-M-00.00.00.

1. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI



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

Płatność za 1 metr wbudowanego krawężnika należy przyjmować na podstawie obmiaru, znaków CE producenta krawężników i oceny jakości wykonanych robót oraz wbudowanych wyrobów.

### CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena ustawienia 1 m krawężnika lub opornika obejmuje:

* prace pomiarowe i przygotowawcze,
* zakup, transport i składowanie wyrobów oraz materiałów do wykonania robót,
* oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
* wykonanie koryta gruntowego pod ławę,
* wykonanie deskowania ławy betonowej,
* wykonanie ławy betonowej z oporem,
* wykonanie dylatacji ławy,
* rozebranie deskowania,
* pielęgnacja wykonanej ławy,
* wykonanie mieszanki cementowo kruszywowej i rozścielenie jej jako podsypki pod krawężnik,
* ustawienie krawężnika betonowego,
* wypełnienie spoin nad dylatacją ław bitumiczną masą zalewową,
* wypełnienie szczelin między krawężnikami przygotowaną zaprawą cementowo-kruszywową,
* uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
* przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych przez STWiORB.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

PN EN 206-1 Beton.

PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN EN 13139 Kruszywa do zaprawy.

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu.

BN 64/8845 02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawienia i odbioru.

Katalog Szczegółów Drogowych Ulic, Placów i Parków Miejskich – Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych – Centralne Biuro Projektowo – Badawcze Dróg i

Mostów, Transprojekt, Warszawa 1979