**CPV 45230000-8**

**CPV 45233000-9**

**ST-04**

**ODTWORZENIE NAWIERZCHNIST–04 ODTWORZENIE NAWIERZCHNI**

**ST–04.1 WYTYCZENIE**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytyczeniem przy realizacji zadania „Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w rejonie ul. Waculika i Armii Krajowej wraz z przyłączami do budynków zlokalizowanych przy ul. Waculika 2 i 4 oraz Armii Krajowej 6, 8, 10, 12, 14, 16 w Piekarach Śląskich”.

**1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

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

**1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1. Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wyznaczenie w terenie przebiegu trasy drogi zgodnie z dokumentacją projektową.

**1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych**

W zakresie robót pomiarowych związanych z wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzą:

a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,

b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,

c) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,

d) ochrona punktów stałych przed zniszczeniem.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne obowiązującymi normami i ze specyfikacją techniczną ST-00 „Wymagania ogólne”.

**1.4.1. Punkty główne trasy**

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót, oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Zamawiającego. Ogólne wymagania dotyczące robót ujęto w specyfikacji technicznej ST-00 „Wymagania Ogólne” punkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pręty stali zbrojeniowej żebrowej o średnicy 10 mm i długości 20cm. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o długości 50 cm i średnicy 5,0 - 8,0 cm. Świadki wbijane obok palików osiowych powinny mieć długość około 70 cm i przekrój prostokątny.

**3. SPRZĘT**

Do odtworzenia (wyznaczenia) trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity, niwelatory,

- tyczki, laty niwelacyjne (pomiarowe),

- taśmy stalowe.

Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy i punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru. Ogólne wymagania dla stosowanego sprzętu do wykonania robót ujęte są w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania Ogólne” punkt 3. Jakikolwiek sprzęt i narzędzia nie gwarantujące uzyskania wymagań jakościowych i bezpieczeństwa zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane, po czym musza zostać usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy.

**4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dla transportu ujęte są w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania Ogólne” punkt3. Sprzęt pomiarowy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

**5. WYKONANIE ROBÓT:**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK.

**5.1. Wyznaczenie punktów głównych i punktów wysokościowych**

Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne osi trasy, oraz punkty wysokościowe (repery robocze) i dostarczyć szkic wytyczenia trasy, wykaz punktów wysokościowych oraz wszelkie inne dane niezbędne do zidentyfikowania punktów w terenie w oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego. Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót z dokumentacja projektowa, specyfikacjami technicznymi oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Zamawiającego. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Zamawiającego o jakichkolwiek błędach wykrytych w wytyczaniu punktów głównych trasy i reperów roboczych. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeśli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Zamawiającego. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Zamawiającego. Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy musza być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń podczas trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

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

Punkty wierzchołkowe trasy powinny być zainstalowane w sposób określony w punkcie 5.1. a także dowiązane do punktów pomocniczych położonych poza granicami robót ziemnych. Repery robocze założone poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących - jako repery robocze wykorzystano punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlanych wzdłuż trasy drogowej, opisane w dokumentacji projektowej. Rzędne reperów roboczych określone z dokładnością do 1 cm stosując niwelacje podwójna. Repery robocze Wykonawca powinien wyposażyć w dodatkowe oznaczenia zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

**5.3. Wyznaczenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy drogi należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej. Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich określonych w dokumentacji projektowej. Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe 5 cm. Rzędne punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej. Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć odpowiednich palików drewnianych lub rurek metalowych. Usuniecie palików osi trasy, jest dopuszczalne tylko wówczas gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palikami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granica robót.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT:**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania Ogólne” punkt 6. Kontrola jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według zasad określonych w instrukcji GUGiK [punkt:4,5,6,7,8,9,10]. Sprawdzenie prawidłowości wyznaczenia osi trasy (drogi, chodników, zjazdów, itp.) polega na kontroli ich zgodności z:

– dokumentacją projektową - w zakresie kompletności wykonania,

– wymaganiami podanymi w punkcie 5 niniejszej ST,

– projektem organizacji robót.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarowa robót związanych z wyznaczeniem trasy w terenie jest 1 kilometr trasy. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaproponowanych przez Zamawiającego.

**8. ODBIÓR ROBÓT:**

Ogólne zasady odbioru robót ujęte zostały w specyfikacji technicznej ST-00 Wymagania Ogólne punkt 8. Odbiór robót z wyznaczeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dziennika pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Zamawiającemu. W przypadku stwierdzenia uchybień, Zamawiający ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na własny koszt w wyznaczonym terminie.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Zamawiającego. Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w specyfikacji technicznej ST–00 Wymagania Ogólne punkt 9. Płatności za kilometr wyznaczenia trasy należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej.

Cena wykonania robót obejmuje:

– sprawdzenie i wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,

– uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,

– wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,

– wykonanie pomiarów bieżących w miarę postepu robót, zgodnie z dokumentacja projektowa,

– zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE:**

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjne obowiązujące w budownictwie.

2. BN-72/8932-01 „Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne”.

3. Instrukcja techniczna 0 - 1 „Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych”.

4. Instrukcja techniczna G - 3 „Geodezyjna obsługa inwestycji” wydana przez Główny Urzad Geodezji i Kartografii Warszawa 1979r.

**ST–04.2 ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg przy realizacji zadania „Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w rejonie ul. Waculika i Armii Krajowej wraz z przyłączami do budynków zlokalizowanych przy ul. Waculika 2 i 4 oraz Armii Krajowej 6, 8, 10, 12, 14, 16 w Piekarach Śląskich”.

**1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

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

**1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką elementów dróg :

– istniejących krawężników wraz z ławą,

– istniejących obrzeży betonowych wraz z ławą,

– istniejących nawierzchni chodników z kostki betonowej,

– istniejących nawierzchni chodników z płyt chodnikowych,

– istniejących nawierzchni jezdni z betonu asfaltowego.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST–00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i zaleceniami Zamawiającego. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne”, p. 1.5.

**2. MATERIAŁY**

Nie występują

**3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania Ogólne” pkt 3.

**3.1. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca może używać dowolnego sprzętu do robót rozbiórkowych. Niewielkie zakresy zaleca się wykonać ręcznie

**4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

**4.1. Transport materiałów**

 Materiał z rozbiórek można przewozić dowolnymi środkami transportu.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów przewidzianych do rozbiórki wg dokumentacji projektowej lub dodatkowo wg wskazań Zamawiającego.

Krawężniki oraz obrzeża istniejące należy rozebrać łącznie z ławą. Krawężniki i obrzeża należy wywieźć poza plac budowy. Do odtworzenia należy użyć nowych elementów.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg na odcinkach wykopów drogowych powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem (piasek, mieszanka kruszywa naturalnego) do poziomu terenu i zagęścić (wskaźnik zagęszczenia gruntu Is ≥ 1,0).

Nawierzchnię dróg z betonu asfaltowego należy przy małej grubości sfrezować a przy większych grubościach można użyć ciężkiego sprzętu do rozbiórki nawierzchni. Do oddzielenia rozbieranej nawierzchni od pozostałej (nie rozbieranej) nawierzchni należy użyć pił diamentowych. Destrukt asfaltowy oraz nawierzchnię z rozbiórki należy wywieźć poza plac budowy.

Elementy nawierzchni chodników z kostki betonowej lub płytek betonowych należy rozebrać ręcznie, oczyści kostki i płytki i składować na paletach. W przypadku gdy kostki i płytki z rozbiórki nie są uszkodzone mogą zostać użyte do otworzenia nawierzchni za zgoda Zamawiającego.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne” p. 6.

**6.1. Kontrola prawidłowości wykonania rozbiórki**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych. Polega na ocenie zgodności z dokumentacją projektową.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.1. Jednostka obmiarowa**

 Jednostką obmiarową jest 1 metr bieżący (mb) rozebranego krawężnika lub obrzeża łącznie z ławą.

Jednostką obmiarową jest 1 metr kwadratowy (m2) rozebranej nawierzchni jezdni, chodników lub zjazdów.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne” p. 8.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

**9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 mb rozbiórki krawężników obejmuje:

– prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,

– rozbiórka (wykopanie, wyrwanie, rozbicie) elementów betonowych,

– załadunek na środki transportu lub palety,

– uporządkowanie terenu robót,

– koszty utylizacji.

Cena wykonania rozbiórki warstw nawierzchni obejmuje:

– wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,

– rozkucie i zerwanie nawierzchni,

– ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia,

– załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,

– wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**ST–04.3 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem korytowania pod odtworzenie nawierzchni oraz profilowanie i zagęszczenie podłoża pod nawierzchnie przy realizacji zadania „Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w rejonie ul. Waculika i Armii Krajowej wraz z przyłączami do budynków zlokalizowanych przy ul. Waculika 2 i 4 oraz Armii Krajowej 6, 8, 10, 12, 14, 16 w Piekarach Śląskich”.

**1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

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

**1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem korytowania pod odtworzenie nawierzchni jezdni (schodkowanie nawierzchni), odtworzenie nawierzchni chodników i zjazdów do posesji. Głębokości korytowania (grubości warstw) są podane w dokumentacji projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi normami i ze specyfikacją techniczną ST-00 “Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i zaleceniami Zamawiającego. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne”, p. 1.5.

**2. MATERIAŁY**

Nie występują.

**3. SPRZĘT**

Do wykonywania robót można stosować równiarki samojezdne lub spycharki uniwersalne z ukośnie ustawionym lemieszem, a w razie potrzeby również sprzęt do ręcznego prowadzenia robót ziemnych. Zamawiający może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem zwyklej spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny. Do zagęszczania podłoża należy użyć walców oraz ewentualnie w miejscach trudnodostępnych innego sprzętu zagęszczającego, zapewniającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

**4. TRANSPORT**

Do transportu materiału z korytowania należy używać samochodów samowyładowczych lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Zamawiającego.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Zasady ogólne**

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża oraz wykonywanie tych robót z wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie za zgodą Zamawiającego, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonywanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, nie związany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

**5.2. Wykonanie koryta**

Jeżeli według dokumentacji projektowej lub zaleceń Zamawiającego nawierzchnia będzie wykonywana w korycie, to jego położenie winno zostać wytyczone. Sposób wytyczenia powinien umożliwiać wykonanie koryta oraz warstw nawierzchni z tolerancjami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach lub przez Zamawiającego. Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików, ustawionych w rzędach równoległych do osi drogi, powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m. Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia. W przypadku gruntów spoistych należy stosować cięższe typy równiarek oraz spycharki uniwersalne. Jeżeli dokładność mechanicznego wykonania koryta tego wymaga, ostateczne profilowanie należy wykonać ręcznie.

Ręczne wykonanie koryta należy stosować w przypadku, gdy jego szerokość nie pozwala na stosowanie maszyn, np. na poszerzeniach albo za zgoda Zamawiającego, w przypadku robót o małym zakresie. Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wywieziony z budowy lub powinien być zagospodarowany w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

**5.3. Profilowanie podłoża**

Przed przystąpieniem do profilowania, podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu zawilgoceniu. 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 co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Zamawiającego, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia określonych w tablicy 1. Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnie należy dogęścić 3-4 przejściami walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Zamawiającego. Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wywieziony z budowy lub powinien być zagospodarowany w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

**5.4. Zagęszczenie podłoża**

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczania przez wałowanie. Jakiekolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego. Zagęszczenie podłoża należy kontrolować wg normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda I lub II). Wskaźnik zagęszczania należy określić zgodnie z BN-77/8931-12. Minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia podano w tablicy 1. Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości.

**Tablica 1.** Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (Is )

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Strefa korpusu | Min wartość Is dla podłoża pod zjazdy i chodniki | Min wartość Is dla jezdni |
| Górna warstwa o grubości 20cm | 1,00 | 1,03 |
| Na głębokości od 20 do 50cm od powierzchni podłoża | 0,97 | 1,00 |

Podłoże pod wykonanie zasadniczej warstwy konstrukcji powinno posiadać następujące parametry:

– E2 ≥ 80MPa.

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

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystępuje natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoża przed nadmiernym zawilgoceniem, np. przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Zamawiającego. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoża uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania podbudowy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia. Po osuszeniu podłoża Zamawiający oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to dodatkowe naprawy wykona on na własny koszt.

**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.

Wskaźnik zagęszczenia należy sprawdzać wg BN-77/8931-12. Zagęszczenia należy kontrolować na podstawie normalnej próby Proctora, wg PN-88/B-04481 (metoda I lub II). W przypadku, gdy przeprowadzenie badań zagęszczenia wg metody Proctora jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste uziarnienie materiału tworzącego podłoże, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążen płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża wg BN-64/8931-02. Stosunek pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2. Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 150 m2.

**6.2. Badania i pomiary wykonanego koryta i podłoża**

**6.2.1. Zagęszczenie podłoża**

Do odbioru zagęszczenia podłoża Wykonawca przygotuje i przedstawi tabelaryczne zestawienie wyników badań wskaźnika zagęszczenia wraz z wartościami średnimi dla całego odbieranego odcinka, wykonane na podstawie bieżącej kontroli zagęszczenia. W miejscach gdzie wskaźnik zagęszczenia nie spełnia wymagań należy podłoże spulchnić i roboty powtórzyć w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

**6.2.2. Cechy geometryczne**

**6.2.2.1. Równość**

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć 4 metrowa łatą co 25 metrów w kierunku podłużnym lub w przypadku krótszej działki roboczej min 1 raz. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4 metrowa lata. Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

**6.2.2.2. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4 metrowej laty i poziomicy, co 25metrów i obowiązkowo we wszystkich punktach głównych luków poziomych: na początku, w środku i na końcu każdego łuku kołowego lub w przypadku krótszej działki roboczej min 1 raz. Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z dokumentacja projektowa z tolerancja ±0,5%.

**6.2.2.3. Głębokość koryta i rzędne dna**

Głębokość koryta i rzędne dna należy sprawdzić co 25 m (lub w przypadku krótszej działki roboczej min 1 raz) w osi jezdni dróg. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

**6.2.2.4. Uksztaltowanie osi koryta**

Uksztaltowanie osi koryta należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych dodatkowych punktach charakterystycznych. Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.

**6.2.2.5. Szerokość koryta**

Szerokość koryta należy sprawdzać co 25 m lub w przypadku krótszej działki roboczej min 1 raz. Szerokość koryta nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

**6.2.2.6. Zasady postepowania z odcinkami o niewłaściwych cechach geometrycznych**

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

**7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiaru koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża dokonuje się na budowie w metrach kwadratowych (m2).

**8. 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. Wykonawca zgłasza Zamawiającemu do odbioru zakończony odcinek koryta (wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża). Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli robót. Odbioru dokonuje Zamawiającyna podstawie raportów Wykonawcy z bieżącej kontroli robót, ewentualnych uzupełnień badań i pomiarów oraz oględzin warstwy. Zamawiającego zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy, gdy:

– zakres lub częstotliwość badan Wykonawcy są niezgodne z niniejsza specyfikacja, koszty tych badan ponosi Wykonawca,

– istnieją jakiekolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy, koszty tych badan ponosi Wykonawca tylko w razie stwierdzenia usterek.

W przypadku stwierdzenia usterek Zamawiający ustali zakres wykonania robót poprawkowych, zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość lub poleci powtórzenie robót według zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona je na własny koszt w terminie ustalonym z Zamawiającym.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za 1 metr kwadratowy (m2) wykonywanego koryta należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie pomiarów i badan laboratoryjnych.

**9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa wykonanego koryta obejmuje:

– prace pomiarowe,

– profilowanie dna koryta,

– zagęszczenie,

– utrzymanie koryta.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

1. PN-87/S-02201 Drogi samochodowe, nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.

2. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

3. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych

i podłoża przez obciążenie płytą.

4. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

5. BN-S-02205 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

**ST–04.4 WARSTWY Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wzmocnienia podłoża i warstwy podbudowy nawierzchni przy realizacji zadania „Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w rejonie ul. Waculika i Armii Krajowej wraz z przyłączami do budynków zlokalizowanych przy ul. Waculika 2 i 4 oraz Armii Krajowej 6, 8, 10, 12, 14, 16 w Piekarach Śląskich”.

**1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

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

**1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie (podbudowy, podbudowy pomocnicze, wzmocnienia podłoża) o uziarnieniu 0/31,5mm oraz 0/63,0mm. Lokalizacja oraz dokładne grubości warstw są podane w dokumentacji projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

1.4.2. Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST–00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i zaleceniami Zamawiającego. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne”, p. 1.5.

**2. MATERIAŁY**

 Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST–00 „Wymagania Ogólne” pkt 2.

**2.1. Rodzaje materiałów**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczaków albo ziarn żwiru większych od 8 mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

**2.2. Wymagania dla materiałów**

**2.2.1. Uziarnienie kruszywa**

Krzywa uziarnienia mieszanki powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo. Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-EN 933-1, powinna mieścić się pomiędzy krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.

Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej.

1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową,

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę).

**2.2.2. Właściwości kruszywa**

 Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

**Tablica 1.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie właściwości | Wymagania | Badania według |
| 1 | Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m) | od 2 do 10 | PN-EN 933-1 |
| 2 | Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż | 5 | PN-EN 933-1 |
| 3 | Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż | 35 | PN-EN 933-4 |
| 4 | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż | 1 | PN-88/B-04481 |
| 5 | Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-88/B-04481, % | od 30 do 70 | BN-EN 933-8 |
| 6 | Ścieralność w bębnie Los Angelesa) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niżb) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do straty masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż | 3530 | PN-EN 1097-2 |
| 7 | Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż | 3 | PN-EN 1097-6 |
| 8 | Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż | 5 | PN-EN 1367-1 |
| 9 | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO3, %(m/m), nie więcej niż | 1 | PN-EN 1744-1 |
| 10 | Wskaźnik nośności wnoś mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż:a) przy zagęszczeniu IS ≥ 1,00b) przy zagęszczeniu IS ≥ 1,03 | 80100 | PN-S-06102 |

**2.3.3. Woda**

Należy stosować wodę według PN-EN 1008.

**3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania Ogólne” pkt 3.

**3.1. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

– mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę; mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej – wymaganie to jest zbędne, jeżeli producent kruszywa gwarantuje dostawy jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności,

– równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki; za zgodą Zamawiającego do rozkładania mieszanki na drogach o ruchu mniejszym od ciężkiego można dopuścić spycharki,

– walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania; w miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

**4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

**4.1. Transport materiałów**

 Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych i zaleceniami producenta.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

**5.1. Przygotowanie podłoża**

 Podłoże pod warstwę wzmocnienia powinno spełniać wymagania określone w specyfikacji technicznej ST–04.3 „Korytowanie wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Zgodnie z dokumentacją projektową przy odtwarzaniu nawierzchni jezdni należy wykonać tzw. schodkowanie warstw nawierzchni.

**5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

**5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa**

Przy odtwarzaniu nawierzchni warstwy konstrukcji należy wykonać z tzw. schodkowaniem czyli każda warstwa leżąca wyżej musi być poszerzona z każdej strony o 15cm w stosunku do szerokości warstwy leżącej niżej.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Zamawiającego.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 10

.

**5.4. Odcinek próbny**

Jeżeli Zamawiający uzna to za konieczne to, co najmniej 10 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

– stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,

– określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,

– określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy na budowie.

**5.5. Utrzymanie podbudowy**

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

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne” p. 6.

**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 Zamawiającemu w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w p. 2.2. niniejszej specyfikacji.

**6.2. Badania w czasie robót**

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

 Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

**Tablica 2.** Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie warstw z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań |
| Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia warstwy z kruszywa przypadająca na jedno badanie  |
| 1 | Uziarnienie mieszanki  | 1 | 150m2 |
| 2 | Wilgotność mieszanki  | 1 | 150m2 |
| 3 | Zagęszczenie warstwy | 1 | 150m2 |
| 4 | Badanie właściwości kruszywawg tab.1, p. 2.2.2. | dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa |

**6.2.2. Uziarnienie mieszanki**

Kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana 2 razy na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 2.2. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Zamawiającemu.

**6.2.3. Wilgotność mieszanki**

Wilgotność należy określić według PN-EN 1097-5, do kontroli należy pobierać 2 próbki z każdej dziennej działki roboczej. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% -20%.

**6.2.4. Zagęszczenie warstwy**

 Kontrola zagęszczenia i nośności warstwy stabilizowanej mechanicznie należy przeprowadzać nie rzadziej niż 1 raz na 150 m2 i w miejscach wątpliwych wskazanych przez Zamawiającego. Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02. Zagęszczenie warstwy z kruszywa stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2:

 ≤ 2,2

**6.2.5. Właściwości kruszywa**

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w p. 2.2.2. należy przeprowadzić dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa. Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Zamawiającego.

**6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy**

**6.3.1. Szerokość warstwy**

Kontrola szerokości warstwy i jej obramowania polega na bezpośrednich pomiarach co 10 m. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

**6.3.2. Równość warstwy**

Kontrola równości podłużnej warstwy kruszywa powinna być mierzona 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04 co 25 m.

Nierówności poprzeczne warstwy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności warstwy nie mogą przekraczać:

– 20mm dla warstwy wzmocnienia z kruszywa,

– 10mm dla podbudowy pomocniczej.

**6.3.3. Spadki poprzeczne warstwy**

Kontroli spadków poprzecznych dokonuje się łatą profilową z poziomicą, co 10m. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją + 0,5%, -0,0%.

**6.3.4. Rzędne wysokościowe warstwy**

Kontroli rzędnych niwelety dokonuje się za pomocą instrumentu niwelacyjnego.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1cm, -2cm.

**6.3.5. Grubość warstwy**

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

– dla warstwy wzmocnienia ± 10%,

– dla podbudowy pomocniczej ± 5%.

**6.3.6. Nośność warstwy**

– warstwy wzmocnienia pod zasadniczą nawierzchnię KR2 - E2/E1 ≤ 2,2, E2 ≥ 80MPa,

**6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami**

**6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne warstwy**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.3. powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

**6.4.2. Niewłaściwa grubość warstwy**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę warstwy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Zamawiającego, uzupełnione nowym materiałem 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.

**6.4.3. Niewłaściwa nośność warstwy**

Jeżeli nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Zamawiającego.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikło z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.1. Jednostka obmiarowa**

 Jednostką obmiarową jest 1 metr kwadratowy (m2) wykonanej i odebranej warstwy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o określonej grubości.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne” p. 8.

Roboty uznaje się za wykonane poprawnie jeśli wszystkie pomiary i badania wg p. 6 dały wynik pozytywny.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

**9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m2 warstwy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie obejmuje:

– prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót oraz utrzymanie oznakowania,

– zakup i dostarczenie niezbędnego materiału i sprzętu do wykonania robót,

– zakup, dostarczenie i zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,

– wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,

– przygotowanie i transport mieszanki kruszywa na miejsce wbudowania,

– rozłożenie mieszanki kruszywa na uprzednio przygotowanym podłożu,

– wyprofilowanie i zagęszczenie warstwy do grubości i profilu określonych w dokumentacji projektowej,

– odwiezienie sprzętu,

– uporządkowanie terenu robót; załadunek i wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,

– utrzymanie wykonanej podbudowy przez czas trwania robót budowlanych,

– przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 2. | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania |
| 3. | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu |
| 4. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| 5. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości |
| 6. | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności |
| 7. | PN-EN 1744-1 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych |
| 8. | PN-B-06714-37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego |
| 9. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie |
| 10. | PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| 11. | 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 |
| 12. | PN-S-06102 | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie |
| 13. | BN-EN 933-8 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego |
| 14. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 15. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą |
| 16. | BN-70/8931-06 | Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym |
| 17. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

**10.2. Inne dokumenty**

 1. „Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – Część 2. Załącznik”
 GDDKiA, Warszawa 1998r.

 2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych,
 jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 43 z dnia 14.05.1999r.

**ST–04.5 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO – podbudowa i ścieralna**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni z betonu asfaltowego (warstwy podbudowy i warstwy ścieralnej) przy realizacji zadania „Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w rejonie ul. Waculika i Armii Krajowej wraz z przyłączami do budynków zlokalizowanych przy ul. Waculika 2 i 4 oraz Armii Krajowej 6, 8, 10, 12, 14, 16 w Piekarach Śląskich”.

**1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

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

**1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z odtworzeniem nawierzchni z betonu asfaltowego (warstwy ścieralnej i podbudowy) – zgodnie z dokumentacją projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi normami

i ze specyfikacją techniczną ST–00 “Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne”, p. 1.5.

**2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne”, w p. 2.

**2.1. Materiały do wykonania warstw z betonu asfaltowego (AC)**

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy i ścieralnej z należy stosować materiały podane w tablicy 1.

**Tablica 1.** Materiały do wykonania warstw z betonu asfaltowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Materiał | Wymagania wg |
| 1 | Kruszywo grube | Tablica 2 |
| 2 | Kruszywo drobne | Tablica 3 |
| 3 | Wypełniacz | Tablica 4 i 5 |
| 4 | Asfalt 50/70 | Tablica 6 |
| 5 | Środek adhezyjny | pkt.2.2 |

**Tablica 2.** Wymagane właściwości kruszywa grubego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości kruszywa | dla wszystkich kategorii |
| warstwa podbudowy | warstwa ścieralna |
| 1 | Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż: | Gc85/20 | Gc90/20 |
| 2 | Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii | G20/15 | G25/15 |
| 3 | Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż | f2 |
| 4 | Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż: | FI25lub SI25 | FI20lub SI20 |
| 5 | Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż: | C50/10 | C95/1 |
| 6 | Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5;kategoria co najmniej : | LA3o | LA30 |
| 7 | Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż: | – | PSV deklarowane |
| 8 | Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| 9 | Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3 | deklarowana przez producenta |
| 10 | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria: | WA24 Deklarowana | WA24 Deklarowana |
| 11 | Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż: | F2 | FNaCl7 |
| 12 | „Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria: | SBLA | SBLA |
| 13 | Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3 | deklarowana przez producenta |
| 14 | Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria niewyższa niż: | mLPC0,1 |
| 15 | Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzemwg PN-EN 1744-1 p.19.1 | wymagana odporność |
| 16 | Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.2 | wymagana odporność |
| 17 | Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż: | V3,5 | V3,5 |
| a) jeżeli nasiąkliwość jest większa, to należy badać mrozoodporność wg pkt. 11 |

**Tablica 3.** Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości kruszywa | Dla wszystkich kategorii |
| warstwa podbudowa | warstwa ścieralna |
| 1 | Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria : | GF85 | GF85 lub GA85 |
| 2 | Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii | GTC20 | GTC20 |
| 3 | Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż | F10 | F16 |
| 4 | Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: | MBF10 | MBF10 |
| 5 | Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nieniższa niż: | EcsDrklarowana | Ecs30 |
| 6 | Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta | deklarowana przez producenta |
| 7 | Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż: | mLPC0,1 | mLPC0,1 |

**Tablica 4.** Wymagane właściwości wypełniacza

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości kruszywa | dla wszystkich kategorii |
| warstwa podbudowa | warstwa ścieralna |
| 1 | Uziarnienie wg PN-EN 933-10: | zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043 | zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043 |
| 2 | Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: | MBF10 | MBF10 |
| 3 | Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż: | 1% (m/m) | 1% (m/m) |
| 4 | Gęstość ziaren wg EN 1097-7 | deklarowana przez producenta | deklarowana przez producenta |
| 5 | Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria: | V28/45 | V28/45 |
| 6 |  Przyrost temperatury mięknienia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria: | ∆R&B8/25 | ∆R&B8/25 |
| 7 | Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż: | WS10 | WS10 |
| 8 | Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21,kategoria nie niższa niż: | CC70 | CC70 |
| 9 | Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria: | Ka Deklarowana | Ka Deklarowana |
| 10 | „Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria: | BNdeklarowana | BNdeklarowana |

**Tablica 5.** Uziarnienie wypełniacza dodanego oznaczone wg PN-EN 933-10

|  |  |
| --- | --- |
| Sito # [mm] | Przesiew [% (mm)] |
| Ogólny zakres dla poszczególnychwyników | Maksymalny zakres uziarnieniadeklarowany przez producenta |
| 2 | 100 | - |
| 0,125 | od 85 do 100 | 10 |
| 0,063 | od 70 do 100 | 10 |
| a) zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników,z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić sięw ogólnym zakresie podanym w tej tablicy |

**Tablica 6.** Wymagania dla asfaltu drogowego do warstwy podbudowy i ścieralnej

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości kruszywa | Wymagania | Badania wg |
| Asfalt 50/70 |
| 1 | Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm | 50/70 | PN-EN 1426 |
| 2 | Temperatura mięknienia, °C | 46÷54 | PN-EN 1427 |
| 3 | Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C | 230 | PN-EN 22592 |
| 4 | Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % (m/m) | 99 | PN-EN 12592 |
| 5 | Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż,%, m/m | 0,5 | PN-EN 12607-1 |
| 6 | Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, % | 50 | PN-EN 1426 |
| 7 |  Temperatura mięknienia po starzeniu, nie mniej niż, °C | 48 | PN-EN 1427 |
| 8 | Zawartość parafiny, nie więcej niż, % | 2,2 | PN-EN 12606-1 |
| 9 | Wzrost temperatury mięknienia po starzeniu, nie więcej niż, °C | 9 | PN-EN 1427 |
| 10 | Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C | -8 | PN-EN 12593 |

**2.2. Środek adhezyjny**

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo – lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda C, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%. Przy wyborze środka adhezyjnego należy zwracać uwagę na jego termostabilność, szczególnie jeśli będzie dozowany bezpośrednio do zbiornika z asfaltem i przechowywany przez dłuższy czas w temperaturze powyżej 100°C. Temperatury produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem środków adhezyjnych nie mogą być wyższe od zalecanych przez producenta. Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną (świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym) wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Pochodzenie, rodzaj i cechy deklarowane przez producenta.

**2.3. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń**

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej oraz połączeń technologicznych (spoiny podłużne i poprzeczne) należy stosować gorący asfalt drogowy, taki jak użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

**2.4. Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST–00 „Wymagania ogólne”. Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, aby zapewnić zapas materiałów kruszywowych na co najmniej 2 tygodnie. Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności, potwierdzającą spełnienie wymagań podanych w pkt. 2, o treści według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004, wydaną przez dostawcę.

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej. W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

**2.5. Składowanie materiałów**

**2.5.1. Składowanie kruszywa**

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

**2.5.2. Składowanie wypełniacza**

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

**2.5.3. Składowanie asfaltu**

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją ±5°C oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu. W zbiorniku magazynowym temperatura asfaltu 50/70 nie może przekroczyć 180°C.

**3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST–00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

**3.1. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być produkowana w wytwórni (otaczarce) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, sterowanej komputerem, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Wydajność otaczarni powinna być dostosowana do wielkości robót. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od ± 2 %. Wytwórnia mas asfaltowych powinna być odebrana przez Zamawiającego.

**3.2. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Układanie mieszanki powinno odbywać się całą szerokością jezdni, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco posiadającej następujące urządzenia:

– automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i pochyleniem poprzecznym,

– płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,

– urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

**3.3. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe wibracyjne gładkie średnie i ciężkie, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach. Wykonawca zaproponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

**4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji technicznej ST–00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

**4.1. Transport kruszywa**

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

**4.2. Transport wypełniacza**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

**4.3. Transport asfaltu**

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

**4.4. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Zaleca się stosowanie samochodów termosów. Powierzchnie skrzyń ładunkowych stosowanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżenia tych powierzchni można użyć tylko środki nie wpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowywania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w pkt. 5.2. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze zbrylenia (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w specyfikacji technicznej ST–00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

**5.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa**

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy podbudowy i ścieralnej z betonu asfaltowego oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 7.

**Tablica 7.** Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej oraz minimalna

zawartość asfaltu warstwy podbudowy i ścieralnej z AC

|  |  |
| --- | --- |
|  | Przesiew [%(m/m)] |
| wymiar sita # w mm | Rzędne krzywych granicznych uziarnienia dla warstwy podbudowymieszanka AC 16 W | Rzędne krzywych granicznych uziarnienia dla warstwy ścieralnejmieszanka AC 11 S |
|  | od | Do | od | do |
| 22,4 | 100 | - | - | - |
| 16 | 90 | 100 | 100 | - |
| 11,2 | 70 | 90 | 90 | 100 |
| 8 | 55 | 85 | 60 | 90 |
| 2 | 25 | 50 | 35 | 50 |
| 0,125 | 4 | 12 | 8 | 20 |
| 0,063 | 4,0 | 10,0 | 5,0 | 11,0 |
| Zawartość lepiszcza minimum | Bmin4,4 | Bmin5,4 |

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla.

Zaprojektowana mieszanka betonu asfaltowego AC dla warstwy podbudowy i ścieralnej powinna spełniać wymagania podane w tablicy 8.

**Tablica 8.** Wymagania wobec mieszanki AC i wykonanej z niej w-wy podbudowy i ścieralnej

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp | Właściwości | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | dla warstwy podbudowyAC 16 W | dla warstwy ścieralnejAC 11 S |
| 1 | Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.3, ubijanie,2x75uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 4 | Vmin4,0 Vmax7,0 | Vmin2,0 Vmax4,0 |
| 2 | Odporność na deformacje trwałe | C.1.20, wałowanie, P­98-P100 | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6. 60ºC, 10000 cykli | VTSAIR0,30PRDAIRDeklarowane | VTSAIR 0,5PRDAIR Deklarowane |
| 3 | Odporność na działanie wody | C1.1, ubijanie,2x35 uderzeń | PN-EN 12697-12,przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania,badanie w 25ºC | ITSR80 | ITSR90 |

**5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zatwierdzoną przez Zamawiającego. Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem. System dozowania środków adhezyjnych powinien zapewnić jednorodność dozowania. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych środków. Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej. Temperatura mieszanki z asfaltem 50/70 powinna wynosić 140°C-180°C. Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności.

**5.3. Warunki atmosferyczne**

Warstwy podbudowy i ścieralna z AC mogą być wykonywane, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +10°C. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

Nie dopuszcza się układania z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

**5.4. Przygotowanie podłoża pod warstwę podbudowy**

Rzędne wysokościowe podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Wszystkie urządzenia usytuowane w nawierzchni (włazy studni kanalizacyjnych, pokrywy zasuw wodociągowych itp.) powinny być dostosowane do projektowanych rzędnych nawierzchni. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Podłoże powinno być oczyszczone, na podłożu nie może być śniegu, lodu, wody, luźnego kruszywa lub innych zanieczyszczeń. Skropienie warstwy emulsją może rozpocząć się po akceptacji przez Zamawiającego jej oczyszczenia. Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna być zgodna z temperaturą zalecaną przez producenta. Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody powinna być równa 0,5÷0,7 kg/m2. Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji. Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem. Jakiekolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione. Powierzchnie włazów, zasuw i innych urządzeń przylegających do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową.

**5.5. Przygotowanie podłoża pod warstwę ścieralną**

Podłożem pod warstwę ścieralna będzie warstwa podbudowy z betonu asfaltowego. Warstwa podbudowy powinna być na całej powierzchni:

– ustabilizowana i nośna,

– czysta, bez zanieczyszczeń lub pozostałości luźnego kruszywa,

– wyprofilowana, równa i bez kolein,

– sucha.

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem. Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami. Skropienie lepiszczem podłoża (warstwy podbudowy) przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. 0,1 ÷ 0,3 kg/m2, przy czym:

– zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,

– ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

**5.6. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego.**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z przyjętą technologią. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem pochylenia poprzecznego i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze stała prędkością i bez zbędnych zatrzymań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). W miejscach niedostępnych dla sprzętu lub małym zakresie robót dopuszcza się wbudowywanie ręczne. Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 5.2. Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać następujące warunki:

– wskaźnik zagęszczenia [%] ≥98

– zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [%(v/v)] 3,0÷5,0.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy oraz wolnej przestrzeni, powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 8. Złącza powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej powinny być równo obcięte, pokryte materiałem wg pkt. 2.3 i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem. Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej działki roboczej należy usunąć ułożony poprzednio odcinek na długości do 1m i pełnej grubości. Na tak powstałą krawędź nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącz, w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy na 1m krawędzi

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące jakości robót podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne”.

**6.1. Badania przed przystąpieniem do Robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

– ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót,

określone przez Zamawiającego,

– sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Zamawiającemu do akceptacji.

**6.2. Badania w czasie Robót**

**6.2.1. Badania wykonawcy**

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w umowie i OPZ. Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji umowy z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenie uchybień w stosunku do wymagań z umowy, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie. W razie zastrzeżeń Zamawiający może przeprowadzić badania kontrolne według p. 6.3.2.

Badania wykonawcy dotyczące wykonywania nawierzchni:

- temperatura powietrza,

- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,

- wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej,

- grubość wykonanych warstw,

- spadki poprzeczne warstwy asfaltowej,

- równość warstwy asfaltowej,

- geometria poboczy,

- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,

- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

**6.2.2. Badania kontrolne Zamawiającego**

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

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 9.

**Tablica 9.** Rodzaj badań kontrolnych

|  |  |
| --- | --- |
| p. | Rodzaj badań |
| 11.11.21.31.422.12.22.32.42.5 | Mieszanka mineralno-asfaltowa a), b)UziarnienieZawartość lepiszczaTemperatura mięknienia lepiszcza odzyskanegoGęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbkiWarstwa asfaltowaWskaźnik zagęszczenia a)Spadki poprzeczneRównośćGrubość lub ilość materiałuZawartość wolnych przestrzeni a) |
| a) do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 600 m2 nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększonab) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki |

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy. Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej).

**6.2.3. Badania kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Zleceniodawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych przy rozważnym pominięciu elementów mało istotnych. Zleceniodawca i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu ewentualnych odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, np. wzrokowo lub przy wykorzystaniu metod pomiarowych, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20 % ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez wykonawcę ponosi Wykonawca

**6.2.4. Badania arbitrażowe**

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

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony umowy niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badan kontrolnych (pierwotnych).

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony zleceniodawcy.

**6.3. Własności warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki**

**6.3.1. Uwagi ogólne**

Właściwości mieszanki należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem. Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

**6.3.2. Grubość warstwy oraz ilość materiału**

Grubości wykonanej warstwy oznacza się wg PN-EN 1297-36, należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wielu oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ≤10%.

**6.3.3. Wskaźnik zagęszczenia warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać wg PN-EN 12697-6. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 5.8. Dopuszcza się badania mieszanek wbudowanych (zagęszczenia) metodami izotopowymi (zamiennie-równoważne do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Zamawiającego w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych

**6.3.4. Wolna przestrzeń w warstwie**

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mieszanki oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku.

Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicy 8 lub 10 z tolerancją 2,0% (v/v) w odniesieniu do recepty laboratoryjnej

**6.3.5. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne należy sprawdzać nie rzadziej niż co 20m i dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją drogi ±0,5%.

**6.3.6. Równość podłużna warstwy**

Pomiar równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Równość podłużną warstwy z betonu asfaltowego należy mierzyć w sposób ciągły planografem.

Dopuszczalne nierówności podłużne nie mogą przekroczyć 6mm. Dopuszcza się pomiary równości metodą 4-metrowej łaty i klina na odcinkach, gdzie nie można wykonać pomiaru planografem.

W tym przypadku punkty pomiarowe należy rozmieścić nie rzadziej niż co 10m a dokładność nie może być mniejsza niż 1mm.

**6.3.7. Równość poprzeczna**

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę 4-m łaty i klina. Dopuszczalne nierówności poprzeczne nie mogą przekroczyć 5mm.

**6.3.8. Pozostałe wymagania**

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych warstwy polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacja projektową. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać: + 1cm, -0 cm .

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy podbudowy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w specyfikacji technicznej ST–00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

**7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 metr kwadratowy (m2) wykonanej warstwy podbudowy i ścieralnej z betonu asfaltowego o określonej grubości.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne”, punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Zamawiającego jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

**9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa wykonania warstwy uwzględnia:

– prace pomiarowe

– roboty przygotowawcze,

– koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,

– zakup i dostarczenie materiałów,

– przeprowadzenie wymaganych badań przy opracowaniu receptury,

– opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,

– wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań

 laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń,

– wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,

– ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek;

– oczyszczenie i skropienie podłoża pod warstwę podbudowy;

– rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,

– wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie ze specyfikacją techniczną,

– uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych,

– przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

– naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,

– koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

1. PN-EN 196-21 Metody badania cementu - Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku

węgla i alkaliów w cemencie.

2. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia

uproszczonego opisu petrograficznego.

3. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu

ziarnowego. Metoda przesiewania.

4. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu

ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.

5. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie

kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu.

6. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej

zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia

lub łamania kruszyw grubych.

7. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości

drobnych cząstek - Badania błękitem metylenowym.

8. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości

drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).

9. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody

oznaczania odporności na rozdrabianie.

10. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie

gęstości nasypowej i jamistości.

11. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 4:

Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.

12. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5:

Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.

13. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6:

Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.

14. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 7:

Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna.

15. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie

czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.

16. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników

Atmosf. - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.

17. PN -EN 1426 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie penetracji igłą.

18. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie temperatury mięknienia -

Metoda Pierścień i Kula.

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

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

21. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie rozpuszczalności.

22. PN-EN 12606-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie zawartości parafiny - Część 1:

Metoda destylacji.

23. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie odporności na starzenie pod

wpływem ciepła i powietrza - Część 1: Metoda RTFOT.

24. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego.

25. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego.

26. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości.

27. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni.

28. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco - Część 10: Zagęszczalność.

29. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metoda badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco - Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.

30. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco - Część 12: Określanie wrażliwości na wodę.

31. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco - Część 22: Okleinowanie.

32. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń

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

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

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

35. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa

**10.2. Inne dokumenty**

40. Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineraln-asfaltowych i powierzchniowych

utrwaleń na drogach publicznych. WT-1 Kruszywa 2008.

41. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008,

42. Wymagania Techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009

43. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.

**ST–04.6 KRAWĘŻNIKI I OBRZEŻA BETONOWE**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem drogowych elementów przy realizacji zadania „Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w rejonie ul. Waculika i Armii Krajowej wraz z przyłączami do budynków zlokalizowanych przy ul. Waculika 2 i 4 oraz Armii Krajowej 6, 8, 10, 12, 14, 16 w Piekarach Śląskich”.

**1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

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

**1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem nowych drogowych elementów betonowych:

– ustawieniem krawężników betonowych na ławie z oporem wzdłuż krawędzi jezdni,

– ustawieniem obrzeży betonowych 8x30x100cm na ławie betonowej wzdłuż krawędzi chodników.

Dokładna lokalizacja pokazana jest w dokumentacji projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi normami

i ze specyfikacją techniczną ST–00 “Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność ze specyfikacją techniczną, dokumentacją projektową i poleceniami Zamawiającego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne”.

**2. MATERIAŁY**

Wymagania ogólne podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne”.

**2.1. Materiały stosowane przy ustawianiu krawężników i obrzeży**

**2.1.1. Obrzeża betonowe**

Do umocnienia krawędzi chodnika zastosowane zostały obrzeża betonowe o wymiarach 8x30x100cm ustawione na ławie betonowej o wymiarach 25x28cm wykonanej z betonu C12/15.

Wygląd zewnętrzny obrzeży powinien charakteryzować się powierzchnią bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady:

– wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wichrowatość powierzchni i krawędzi - do 2 mm,

– szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne - niedopuszczalne,

– szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie: ich liczba do 2, max długość 20 mm i max głębokość 6 mm.

Beton użyty do elementów prefabrykowanych powinien charakteryzować się niską nasiąkliwością, mrozoodpornością i wodoszczelnością. Obrzeża należy składować w pozycji wbudowania. Składowanie powinno być zorganizowane w sposób chroniący materiał przed jego uszkodzeniem mechanicznym i przed wpływem szkodliwych czynników zewnętrznych.

 W przypadku gdy obrzeża z rozbiórki nie są uszkodzone można je ponownie wykorzystać do ustawienia wzdłuż chodników.

**2.1. Krawężniki betonowe**

Do wykonania zostały przewidziane krawężniki betonowe zgodnie z dokumentacją projektową.

Zastosowane krawężniki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1340:2004. Wygląd zewnętrzny krawężników powinien charakteryzować się powierzchnią bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady:

– wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wichrowatość powierzchni i krawędzi - do 2 mm,

– szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne - niedopuszczalne,

– szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie: ich liczba do 2, max długość 20 mm i max głębokość 6 mm.

Beton użyty do elementów prefabrykowanych powinien charakteryzować się niską nasiąkliwością, mrozoodpornoscia i wodoszczelnoscia. Krawężniki należy składować w pozycji wbudowania. Składowanie powinno być zorganizowane w sposób chroniący materiał przed jego uszkodzeniem mechanicznym i przed wpływem szkodliwych czynników zewnętrznych.

**2.1.3. Beton**

Beton na ławę pod krawężniki i obrzeża powinien być klasy nie niższej niż C12/15. Kruszywo do betonu co do składu ziarnowego musi odpowiadać odpowiednim normom.

**2.1.4. Woda**

Woda powinna pochodzić ze źródeł nie budzących wątpliwości. Nie może wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badan.

**2.1.5. Deskowanie**

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu.

**3. SPRZĘT**

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Roboty mogą byc wykonywać ręcznie.

**4. TRANSPORT**

Krawężniki, obrzeża powinny być transportowane w pozycji pionowej (wbudowania), z nachyleniem w kierunku jazdy. Ponadto należy je transportować w sposób chroniący przed uszkodzeniem mechanicznym. Pozostałe materiały w należy transportować w sposób opisany w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne”. Transport betonu powinien być zorganizowany w taki sposób, aby uniknąć segregacji składników, zmiany składu mieszanki betonowej oraz zanieczyszczenia jej.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne”.

**5.1. Zakres robót do wykonania**

Roboty należy rozpocząć od wytyczenia linii krawędzi jezdni, wzdłuż których będą ustawiane krawężniki.

**5.1.1. Wykop pod ławę**

Wykop pod ławę należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i norma PN-68/B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie, przy uwzględnieniu w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu powinien wynosić min 0,97.

**5.1.2. Ława betonowa**

Należy przygotować i ustawić deskowanie w sposób zapewniający sztywność i niezmienność układu. Pokryć je środkiem adhezyjnym. Następnie należy ręcznie rozścielić warstwami, wyrównać i zagęścić mieszankę betonową, po czym pielęgnować beton wodą. Lawa betonowa musi mieć wymiary zgodne z dokumentacja projektowa.

**5.1.3. Ustawianie krawężników, obrzeży**

Na ławie wykonanej według opisu w punkcie 5.1.2. ustawia się krawężniki betonowe 15x30cm i obrzeża betonowe 8x30cm. Dokładna lokalizacja podana jest w dokumentacji projektowej.

Szerokość spoin przy ustawianiu krawężników i obrzeża nie powinna przekraczać 1 cm.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne”.

**6.1. Ocena prefabrykatów**

Ocenę prefabrykatów do wbudowania zgodnie z punktem 2 należy wykonać jednorazowo dla każdej dostarczonej na budowę partii materiału.

**6.2. Sprawdzenie przygotowania podłoża**

Sprawdzenie wykonanych pod ławę wykopów polega na ocenie:

– wskaźnika zagęszczenia gruntu w dnie wykopu (powinien być nie mniejszy niż 0,97),

– szerokości dna wykopu z tolerancja ±2 cm.

**6.3. Sprawdzenie wykonania ław**

Sprawdzeniu podlega:

– zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją - dopuszczalna tolerancja ±1cm,

– wysokość (grubość) ław z tolerancja +10% wysokości projektowanej,

– szerokość górnej powierzchni law z tolerancja +20% szerokości projektowanej,

– równość górnej powierzchni ławy - tolerancja prześwitu 1 cm,

– odchylenie linii law od projektowanego kierunku - z tolerancja ±2 cm.

**6.4. Sprawdzenie ustawienia krawężników, obrzeży**

Sprawdzeniu podlega:

– odchylenie linii krawężników, obrzeży w planie - max odchylenie może wynieść ±1 cm,

– odchylenie niwelety - max ±1 cm,

– równość górnej powierzchni - tolerancja prześwitu pod łatą 1 cm,

– dokladność wypełnienia spoin - wymagane wypełnienie całkowite,

– szerokość spoin nie może przekraczać 1 cm.

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny, ustawiony krawężnik i obrzeże można uznać za wykonany prawidłowo.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest 1 metr bieżący (mb) ustawionych elementów drogowych (łącznie z lawa). Obmiar nie może obejmować jakichkolwiek dodatkowych ilości nie zaakceptowanych przez Zamawiającego.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót na zasadach podanych w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne”, zgodnie z tolerancjami podanymi w punkcie 6. Zamawiający oceni wyniki badań i pomiarów oraz przedłożone atesty na elementy betonowe. W przypadku stwierdzenia usterek Zamawiający ustali zakres robót poprawkowych, a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za 1 metr bieżący wykonanego elementu (łącznie z ławą) należy przyjąć zgodnie z obmiarem i dokumentacją projektową oraz po sprawdzeniu jakości robót. Płatność za wykonanie obejmuje:

– prace pomiarowe, oznakowanie robót,

– przygotowanie robót, dostarczenie potrzebnych materiałów i srzętu,

– wykonanie wykopu pod ławę,

– ustawienie szalunku pod ławę,

– rozścielenie i zagęszczenie betonu,

– pielęgnacja betonu i rozbiórka szalunku,

– ustawienie krawężników, obrzeży bezpośrednio na wilgotny beton ławy,

– zaspoinowanie krawężników zaprawą i pielęgnacja wodą spoin,

– zasypanie zewnętrznej ściany gruntem i ubicie,

– przeprowadzenie wymaganych pomiarów, badań,

– odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

1. PN-EN 1343:2004 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

2. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część1: Wymagania, właściwości, produkcja, zgodność.

3. PN-EN 197-1:2003 Cement. Część 1: Skład wymagania i kryteria zgodności dotyczące.

4. PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu.

5. PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy.

6. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

7. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

**ST–04.7 NAWIERZCHNIE CHODNIKÓW**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem nawierzchni chodników przy realizacji zadania „Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w rejonie ul. Waculika i Armii Krajowej wraz z przyłączami do budynków zlokalizowanych przy ul. Waculika 2 i 4 oraz Armii Krajowej 6, 8, 10, 12, 14, 16 w Piekarach Śląskich”.

**1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

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

**1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych odtworzeniem nawierzchni chodników z kostek betonowych i płytek betonowych. Dokładna lokalizacja, kształt i kolor kostek pokazana jest w dokumentacji projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Betonowa kostka brukowa** - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub dwóch warstwach połączonych trwale w fazie produkcji.

**1.4.2. Obrzeża chodnikowe** - prefabrykowane belki betonowe, rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

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

**1.4.4. Koryto** - wykop służący do wbudowania konstrukcyjnych elementów chodnika lub drogi, wykonany zgodnie z projektowanym przekrojem.

**1.4.5. Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy zagęszczony, w którym wykonano koryto chodnika.

**1.4.6. Podsypka** - warstwa wyrównawcza ułożona na podłożu, mająca za zadanie wyrównanie różnic w grubości warstw materiału zastosowanego do wykonania nawierzchni chodnikowych lub jezdni oraz uzyskanie właściwego spadku nawierzchni.

**1.4.7.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST–00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i zaleceniami Zamawiającego. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne”, p. 1.5.

**2. MATERIAŁY**

 Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST–00 „Wymagania Ogólne” pkt 2.

**2.1. Kostki betonowe**

Do odtworzenia nawierzchni chodników i zjazdów przewidziane jest wykorzystanie nowych kostek betonowych. Nowy materiał powinien mieć identyczny kształt, kolor, fakturę i wymiary jak materiał wcześniej zabudowany. Za zgodą Zamawiającego dopuszcza się zmianę materiału.

**2.1.1. Aprobata techniczna**

 Warunkiem dopuszczenia do stosowania elementów betonowych w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

**2.1.2. Wygląd zewnętrzny**

Struktura wyrobów przeznaczonych do wbudowania powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna powinna być równa i szorstka, a krawędzie równe i proste, wklęśnięcia nie powinny przekraczać:

– 2 mm, dla kostek betonowych.

**2.1.4. Wytrzymałość na ściskanie**

 Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa. Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek).

**2.1.5. Nasiąkliwość**

 Nasiąkliwość powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 i wynosić nie więcej niż 5%.

**2.1.6. Odporność na działanie mrozu**

 Odporność elementów na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250. Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

– próbka nie wykazuje pęknięć,

– strata masy nie przekracza 5%,

– obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

**2.1.7. Ścieralność**

 Ścieralność dla elementów betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1] powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

**2.2. Obrzeża betonowe**

Wg ST–04.6 „Krawężniki i obrzeża betonowe”.

**2.3. Beton**

Beton na ławę pod obrzeża powinien być klasy nie niższej niż C12/15. Kruszywo do betonu co do składu ziarnowego musi odpowiadać odpowiednim normom.

**2.4. Woda**

Woda powinna pochodzić ze źródeł nie budzących wątpliwości. Nie może wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badan.

**3. SPRZĘT**

 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

**3.1. Sprzęt do wykonania nawierzchni chodników**

 Małe powierzchnie chodników wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa 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 wymiatania piasku w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami. Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego. Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

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

– koparki, ładowarki,

– małego walca, płyty wibracyjnej,

– piły do betonu, gilotyny do cięcia kostek

– drobnego sprzętu do prac ręcznych (łopaty, kilofy, taczki).

**4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

**4.1. Transport materiałów**

 Materiały do wykonania chodników można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych i zaleceniami producenta.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

**5. 1. Koryto pod chodnik lub zjazd**

Wykonane koryto powinno spełniać wymagania ST–04.2 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

**5.2. Wzmocnienie i podbudowa**

Podbudowa i wzmocnienie pod chodnikiem powinno spełniać wymagania ST–04.4 „Warstwy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie”

**5.3. Ułożenie obrzeży betonowych**

Obrzeża betonowe powinny być ustawione na ławie betonowej zgodnie z dokumentacją projektową.

**5.6. Układanie nawierzchni**

 Nawierzchnie chodników układa się na podsypce cementowo-piaskowej w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek i płyt przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Do ubijania ułożonej nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony elementów betonowych przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

 Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST–00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

**6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

 Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych i płyt posiada atest wyrobu wg pkt 2.1.1 niniejszej specyfikacji. Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt 2.1.2 i 2.1.3 i wyniki badań przedstawia Zamawiającemu do akceptacji.

**6.2. Badania w czasie robót**

**6.2.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy**

 Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową.

**6.2.2. Sprawdzenie podsypki**

 Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową.

**6.2.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni**

 Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową:

– pomierzenie szerokości spoin,

– sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),

– sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin.

**6.3. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

**6.3.1. Nierówności podłużne**

 Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 0,8 cm.

**6.3.2. Spadki poprzeczne**

 Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5%.

**6.3.3. Niweleta nawierzchni**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

**6.3.4. Szerokość nawierzchni**

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

**6.3.5. Grubość podsypki**

 Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1,0 cm.

**7. OBMIAR ROBÓT**

 Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST–00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.1. Jednostka obmiarowa**

 Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni.

Jednostką obmiarową dla obrzeży jest metr bieżący ustawionych obrzeży (łącznie z ławą).

**8. ODBIÓR ROBÓT**

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w specyfikacji technicznej ST–00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

**9.1. Cena jednostki obmiarowej**

 Cena wykonania 1 m2 nawierzchni chodnika obejmuje:

– prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

– oznakowanie robót,

– przygotowanie podłoża,

– dostarczenie materiałów,

– wykonanie podbudowy i podsypki,

– ułożenie i ubicie kostki lub płyt,

– wypełnienie spoin,

– przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena za 1mb ustawionych obrzeży obejmuje:

– prace pomiarowe,

– przygotowanie robót, dostarczenie potrzebnych materiałów i sprzętu,

– wykonanie wykopu pod ławę,

– ustawienie szalunku pod ławę,

– rozścielenie i zagęszczenie betonu,

– ustawienie obrzeży bezpośrednio na wilgotny beton ławy,

– pielęgnacja betonu,

– zasypanie zewnętrznej ściany gruntem i ubicie,

– przeprowadzenie wymaganych pomiarów, badań.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Normy

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 3. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 4. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 5. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 6. | BN-80/6775-03/04 | 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. |