

**CPV 45230000-8**

**CPV 45233000-9**

**ST-04**

**ODTWORZENIE NAWIERZCHNI**

## **ST-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 następujących inwestycji:

- „Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z przepompownią i kanałem tłocznym w rejonie ulic Radzionkowskiej i Pod Gajem oraz sieci wodociągowej w działce nr 261/12 w Piekarach Śląskich” – etap II
- „Budowa sieci wodociągowej wraz z przyłączami w ulicy Radzionkowskiej w Piekarach Śląskich”

##### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy 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 wchodzi:

- 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-0 „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 Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót ujęto w specyfikacji technicznej ST-0 „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-0 „Wymagania Ogólne” punkt 3. Jakikolwiek sprzęt i narzędzia nie gwarantujące uzyskania wymagań jakościowych i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane, po czym muszą zostać usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dla transportu ujęte są w specyfikacji technicznej ST-0 „Wymagania Ogólne” punkt 3. 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 dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Inżyniera. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera 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 Inżyniera. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera. Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. 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 niwelację podwójną. 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. Usunięcie 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-0 „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 obmiarową robót związanych z wyznaczeniem trasy w terenie jest 1 kilometr trasy. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaproponowanych przez Inżyniera.

## 8. ODBIÓR ROBÓT:

Ogólne zasady odbioru robót ujęte zostały w specyfikacji technicznej ST-0 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 Inżynierowi. W przypadku stwierdzenia uchybień, Inżynier 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 Inżyniera. Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w specyfikacji technicznej ST-0 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 postępu robót, zgodnie z dokumentacją projektową,
- 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 Urząd 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 kanalizacji sanitarnej wraz z pompownią i kanałem tłocznym w rejonie ulic Radzionkowskiej i Pod Gajem oraz sieci wodociągowej w działce nr 261/12 w Piekarach Śląskich”.

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy 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 betonowych wraz z ławą,
- istniejących obrzeży betonowych wraz z ławą,
- istniejących nawierzchni chodników i zjazdów z kostki betonowej,
- istniejących nawierzchni jezdni z betonu asfaltowego.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST-0 „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 Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji technicznej ST-0 „Wymagania ogólne”, p. 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji technicznej ST-0 „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-0 „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-0 „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 Inżyniera.

Krawężniki oraz obrzeża istniejące należy rozebrać łącznie z ławą. Krawężniki betonowe i obrzeża należy wywieźć poza plac budowy.

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  $I_s \geq 1,0$ ).

Nawierzchnię dróg z betonu asfaltowego należy przy małej grubości sfrezować a przy większych grubościach można użyć ciężkiego sprzętu do rozbiórki nawierzchni. Destrukt asfaltowy oraz nawierzchnię z rozbiórki należy wywieźć poza plac budowy.

Elementy rozbiieranych nawierzchni z elementów betonowych (kostka betonowa, płyty chodnikowe) należy rozebrać i składować na paletach a następnie wywieźć poza plac budowy.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w specyfikacji technicznej ST-0 „Wymagania ogólne” p. 6.

#### **6.1. Kontrola prawidłowości wykonania rozbiórki**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w specyfikacji technicznej ST-0 „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 (m<sup>2</sup>) rozebranej nawierzchni jezdni, chodników lub zjazdów.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w specyfikacji technicznej ST-0 „Wymagania ogólne” p. 8.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w specyfikacji technicznej ST-0 „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 nawierzchnie oraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża pod nawierzchnie przy realizacji zadania „Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z pompownią i kanałem tłocznym w rejonie ulic Radzionkowskiej i Pod Gajem oraz sieci wodociągowej w działce nr 261/12 w Piekarach Śląskich”.

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy 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, chodników i zjazdów do posesji. Głębokości korytowania 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-0 „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 Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji technicznej ST-0 „Wymagania ogólne”, p. 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

Do wykonywania robót należy stosować równiarki samojezdne lub spycharki uniwersalne z ukośnie ustawionym lemieszem, a w razie potrzeby również sprzęt do ręcznego prowadzenia robót ziemnych. Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem zwykłej spycharki z lemieszem

---

*„Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z przepompownią i kanałem tłocznym w rejonie ulic Radzionkowskiej i Pod Gajem oraz sieci wodociągowej w działce nr 261/12 w Piekarach Śląskich”- etap II  
"Budowa sieci wodociągowej wraz z przyłączami w ulicy Radzionkowskiej w Piekarach Śląskich"*

---

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 samowyladowczych lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### 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. Wcześniej niż przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża oraz wykonywanie tych robót z wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, 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 Inżyniera nawierzchnia będzie wykonywana w korycie, to jego położenie winno zostać wytyczone. Sposób wytyczenia powinien umożliwić wykonanie koryta oraz warstw nawierzchni z tolerancjami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach lub przez Inżyniera. 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 spoiстых 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 zgodą Inżyniera, 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 Inżyniera.

#### 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 Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęści 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 Inżyniera. Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wywieziony z budowy lub powinien być zagospodarowany w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 5.4. Zagęszczenie podłoża

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczania przez wałowanie. Jakikolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera. 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 ( $I_s$ )

Strefa korpusu	Min wartość $I_s$ dla podłoża pod zjazdu i chodniki	Min wartość $I_s$ 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:

- $E_2 \geq 45 \text{MPa}$  w przypadku podłoża pod zasadniczą konstrukcję nawierzchni chodnika,
- $E_2 \geq 70 \text{MPa}$  w przypadku podłoża pod zasadniczą konstrukcję nawierzchni zjazdów,
- $E_2 \geq 100 \text{MPa}$  w przypadku podłoża pod zasadniczą konstrukcję nawierzchni jezdni z betonu asfaltow. dla KR3,

## 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 Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoża uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania podbudowy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia. Po osuszeniu podłoża Inżynier 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 300 m<sup>2</sup>.

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

#### 6.2.1. Zagęszczenie podłoża

Do odbioru zagęszczenia podłoża Wykonawca przygotowuje 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 Inżyniera.

#### 6.2.2. Cechy geometryczne

##### 6.2.2.1. Równość

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć 4 metrową łataą 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 metrowejłaty i poziomicy, co 25 metrów 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 dokumentacją projektowa z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

##### 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. Ukształtowanie osi koryta

Ukształtowanie 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 postępowania 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 (m<sup>2</sup>).

## 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 Inżynierowi do odbioru zakończony odcinek koryta (wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża). Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie raportów Wykonawcy z bieżącej

kontroli robót, ewentualnych uzupełnień badań i pomiarów oraz oględzin warstwy. Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy, gdy:

- zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą specyfikacją, koszty tych badań ponosi Wykonawca,
- istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy, koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w razie stwierdzenia usterek.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier 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 Inżynierem.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1 metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonywanego koryta należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie pomiarów i badań 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 kanalizacji sanitarnej wraz z pompownią i kanałem tłocznym w rejonie ulic Radzionkowskiej i Pod Gajem oraz sieci wodociągowej w działce nr 261/12 w Piekarach Śląskich”.

#### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy 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-0 „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 Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji technicznej ST-0 „Wymagania ogólne”, p. 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-0 „Wymagania Ogólne” pkt 2.

### 2.1. Rodzaje materiałów

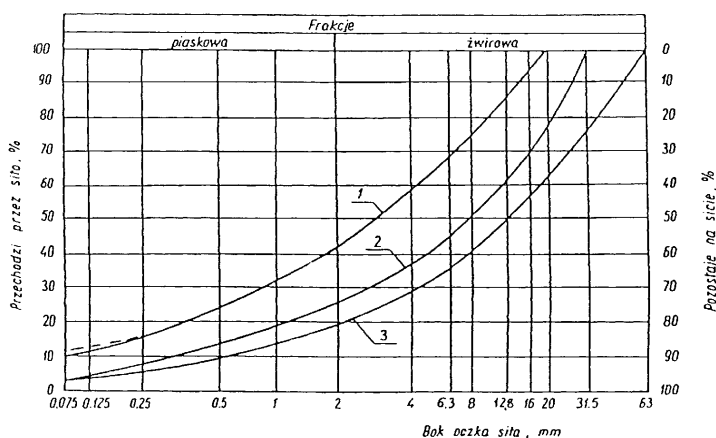
Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek 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 krzywami 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 tabelicy 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 Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do straty masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35 30	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 SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1	PN-EN 1744-1
10	Wskaźnik nośności wnos mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu IS ≥ 1,00 b) przy zagęszczeniu IS ≥ 1,03	80 100	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-0 „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 dostawę jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności,

- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki; za zgodą Inżyniera 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-0 „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-0 „Wymagania ogólne” pkt 5.

##### 5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wzmocnienia powinno spełniać wymagania określone w specyfikacji technicznej ST-03.3 „Korytowanie wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

##### 5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących utrzymanie 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 Inżyniera.

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 Inżynier 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 Inżyniera, 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-0 „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 Inżynierowi 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	300m <sup>2</sup>
2	Wilgotność mieszanki	1	300m <sup>2</sup>
3	Zagęszczenie warstwy	1	300m <sup>2</sup>
4	Badanie właściwości kruszywa wg 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. Próbkę 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 Inżynierowi.

### 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 300 m<sup>2</sup> i w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inżyniera. 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 E<sub>2</sub> do pierwotnego modułu odkształcenia E<sub>1</sub> jest nie większy od 2,2:

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

### 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. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

## 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 poziomą, 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

– podbudowa pod chodnik - E<sub>2</sub>/E<sub>1</sub> ≤ 2,2, E<sub>2</sub> ≥ 70MPa,

- podbudowa pod zjazdy -  $E_2/E_1 \leq 2,2$ ,  $E_2 \geq 80\text{MPa}$ ,
- podbudowa zasadnicza pod nawierzchnię KR3 -  $E_2/E_1 \leq 2,2$ ,  $E_2 \geq 160\text{MPa}$ ,
- warstwy wzmocnienia pod nawierzchnię jezdni KR3 -  $E_2/E_1 \leq 2,2$ ,  $E_2 \geq 100\text{MPa}$ ,

#### **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 Inżyniera, 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 Inżyniera. Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w specyfikacji technicznej ST-0 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 metr kwadratowy ( $\text{m}^2$ ) 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-0 „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-0 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

- Cena wykonania 1  $\text{m}^2$  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 tętą
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 PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO**

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw podbudowy z betonu asfaltowego przy realizacji „Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z pompownią i kanałem tłocznym w rejonie ulic Radzionkowskiej i Pod Gajem oraz sieci wodociągowej w działce nr 261/12 w Piekarach Śląskich”.

#### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy 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 warstwy podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego AC 22 P o grubości 7cm. Zakres występowania 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-0 „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji technicznej ST-0 „Wymagania ogólne”, p. 1.5.

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w specyfikacji technicznej ST-0 „Wymagania ogólne”, w p. 2.

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

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

**Tablica 1.** Materiały do wykonania warstwy podbudowy 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 7
5	Środek adhezyjny	pkt.2.2

**Tablica 2.** Wymagane właściwości kruszywa grubego do wykonania podbudowy z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	Dla wszystkich kategorii

1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	Gc85/20
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	G <sub>20/17,5</sub>
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	f <sub>2</sub>
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	F <sub>130</sub> lub S <sub>130</sub>
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C <sub>50/30</sub>
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria co najmniej:	LA <sub>40</sub>
7	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:	F <sub>4</sub>
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:	SB <sub>LA</sub>
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1
14	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność
15	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność
16	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V <sub>6,5</sub>

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

Lp.	Właściwości kruszywa	dla wszystkich kategorii
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria :	G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	G <sub>TC</sub> 20
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	f <sub>16</sub>
4	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
5	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E <sub>cs</sub> 30
6	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1

**Tablica 4.** Wymagane właściwości wypełniacza do wykonania podbudowy z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	dla wszystkich kategorii
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043
2	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
4	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>

8	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K <sub>a</sub> Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>deklarowana</sub>

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

Sito # [mm]	Przesiew [% (mm)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany 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 się w ogólnym zakresie podanym w tej tablicy

**Tablica 6.** Wymagania dla asfaltu drogowego do podbudowy z AC

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 mięknięcia, °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 mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C	48	PN-EN 1427
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż, %	2,2	PN-EN 12606-1
9	Wzrost temperatury mięknięcia 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-0 „Wymagania ogólne”. Do obowiązku Wykonawcy należy także 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  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  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  $180^{\circ}\text{C}$ .

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-0 "Wymagania ogólne" pkt 3.

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

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być produkowana w wytwórni (otaczarce) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, sterowanej komputerem, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Wydajność otaczarki 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  $\pm 2\%$ . Wytwórnia mas asfaltowych powinna być odebrana przez Inżyniera.

### **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-0 "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, zbrzyleniem 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 zbrzylenia (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w specyfikacji technicznej ST-0 "Wymagania ogólne" pkt 5.

### **5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty**



Co najmniej na 1 miesiąc przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca opracuje receptę dla mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi ją Inżynierowi do akceptacji. Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji technicznej.

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

**Tablica 7.** Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość asfaltu warstwy podbudowy z AC

wymiar sita # w mm	Przesiew [% (m/m)]	
	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia dla podbudowy mieszanka AC 22 P	
	od	do
31,5	100	-
22,4	90	100
16	65	90
8	42	68
2	15	45
0,125	4	12
0,063	4	8
Zawartość lepiscza minimum	$B_{\min 3,8}$	

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

Zaprojektowana mieszanka betonu asfaltowego AC dla podbudowy dla drogi powinna spełniać wymagania podane w tabelicy 8.

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

Lp	Właściwości	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 22 P
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
2	Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, $P_{98}$ - $P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60 °C, 10000 cykli	$WTS_{AIR 1,0}$ $PRD_{AIR}$ Deklarowane
4	Odporność na działanie wody	C1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{70}$

## 5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zatwierdzoną przez Inżyniera. 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 lepisczem. Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. 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. Deklaracja powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)

„Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z przepompownią i kanałem tłocznym w rejonie ulic Radzionkowskiej i Pod Gajem oraz sieci wodociągowej w działce nr 261/12 w Piekarach Śląskich”- etap II  
"Budowa sieci wodociągowej wraz z przyłączami w ulicy Radzionkowskiej w Piekarach Śląskich"

- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji,
- nazwisko i stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

### 5.3. Próba technologiczna

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien, przed ostatecznym zastosowaniem, zostać sprawdzony w warunkach budowy poprzez wykonanie próby technologicznej. Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki. Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa. Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą laboratoryjną.

### 5.4. Odcinek próbny

Jeśli Inżynier uzna to za konieczne to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- określenia technologii wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej
- sprawdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia wymaganej ilości emulsji do skropienia podłoża,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej warstwy,
- zbadania parametrów mieszanki, zwłaszcza zawartości wolnych przestrzeni,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy,
- wykonania łączny poprzecznych i podłużnych.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Długość odcinka próbnego nie mniej niż 20m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania warstw z betonu asfaltowego AC. Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

### 5.5. Warunki atmosferyczne

Warstwa podbudowy z AC może być wykonywana, 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.

### 5.6. Przygotowanie podłoża pod warstwę podbudowy

Podłożem pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego AC będzie podbudowa z kruszywa wykonana zgodnie z ST-03.4 „Warstwy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie”. 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 Inżyniera jej oczyszczenia. Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampę skrapiającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego. 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/m<sup>2</sup>. 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 dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione. Powierzchnie wjazdów, zasuw i innych urządzeń przylegających do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową

### 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego.

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 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 stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). W miejscach niedostępnych dla sprzętu 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 [%]  $\geq 98$
- zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)] 3,0÷5,0.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. 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-0 „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 Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi 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 kontrakcie. Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie. W razie zastrzeżeń Inżynier 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 Inżyniera

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

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

**Tablica 9.** Rodzaj badań kontrolnych

p.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa a), b)
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa

2.1	Wskaźnik zagęszczenia a)
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni a)
a) do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 300 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona	
b) 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 rozsądnym 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 kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badań 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

Gubości 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 Inżyniera 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 2 razy na działce roboczej. Spadki poprzeczne warstwy na prostych 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. 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 dokumentacją 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-0 "Wymagania ogólne" pkt 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego o określonej grubości.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji technicznej ST-0 „Wymagania ogólne”, punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera 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-0 „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: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
13. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
14. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 7: Oznaczenie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna.
15. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczenie 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 - Oznaczenie penetracji igłą.
18. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczenie temperatury mięknięcia - Metoda Pierścieni 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 - Oznaczenie rozpuszczalności.
22. PN-EN 12606-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczenie zawartości parafiny - Część 1: Metoda destylacji.
23. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczenie 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: Oznaczenie składu ziarnowego.
26. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczenie gęstości.
27. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczenie 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 utwaleń 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 mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń 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 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO – wiążąca 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 wiążącej i warstwy ścieralnej) przy realizacji zadania „Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z pompownią i kanałem tłocznym w rejonie ulic Radzionkowskiej i Pod Gajem oraz sieci wodociągowej w działce nr 261/12 w Piekarach Śląskich”.

#### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy 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 a w szczególności:

- warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o grubości 5cm – AC 11 S.
- warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o grubości 6cm – AC 16 W.

Zakres występowania poszczególnych warstw zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi normami i ze specyfikacją techniczną ST-0 „Wymagania ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji technicznej ST-0 „Wymagania ogólne”, p. 1.5.

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w specyfikacji technicznej ST-0 „Wymagania ogólne”, w p. 2.

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

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej 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 wiążąca	warstwa ścieralna
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G <sub>C85/20</sub>	G <sub>C90/20</sub>
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	G <sub>20/15</sub>	G <sub>25/15</sub>
3	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	f <sub>2</sub>	
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI <sub>25</sub> lub SI <sub>25</sub>	FI <sub>20</sub> lub SI <sub>20</sub>
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C <sub>50/10</sub>	C <sub>95/1</sub>
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria co najmniej :	LA <sub>30</sub>	LA <sub>30</sub>
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:	WA <sub>24</sub> Deklarowana	WA <sub>24</sub> Deklarowana
11	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:	F2	F <sub>NaCl</sub> 7
12	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>
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 nie wyższa niż:	m <sub>LPC0,1</sub>	
15	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność	
16	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność	
17	Stalność 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 wiążąca	warstwa ścieralna
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria :	G <sub>F</sub> 85	G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	G <sub>TC</sub> 20	G <sub>TC</sub> 20
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:	MB <sub>F</sub> 10	MB <sub>F</sub> 10
5	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E <sub>cs</sub> D <sub>r</sub> klarowana	E <sub>cs</sub> 30
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:	m <sub>LPC</sub> 0,1	m <sub>LPC</sub> 0,1

**Tablica 4.** Wymagane właściwości wypełniacza

Lp.	Właściwości kruszywa	dla wszystkich kategorii	
		warstwa wiążąca	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:	MB <sub>F</sub> 10	MB <sub>F</sub> 10
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:	V <sub>28/45</sub>	V <sub>28/45</sub>
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>	WS <sub>10</sub>
8	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>	CC <sub>70</sub>
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K <sub>a</sub> Deklarowana	K <sub>a</sub> Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>deklarowana</sub>	BN <sub>deklarowana</sub>

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

Sito # [mm]	Przesiew [% (mm)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany 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 się w ogólnym zakresie podanym w tej tablicy

**Tablica 6.** Wymagania dla asfaltu drogowego do warstwy wiążącej 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 mięknięcia, °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 mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C	48	PN-EN 1427
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż, %	2,2	PN-EN 12606-1
9	Wzrost temperatury mięknięcia 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-0 „Wymagania ogólne”. Do obowiązku Wykonawcy należy także 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 deklorować 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-0 "Wymagania ogólne" pkt 3.

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

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być produkowana w wytwórni (otaczarce) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, sterowanej komputerem, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Wydajność otaczarki 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 Inżyniera.

### 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-0 "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, zbrzyleniem 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 samowładowczymi 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 zbrzylenia (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w specyfikacji technicznej ST-0 "Wymagania ogólne" pkt 5.

### 5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Co najmniej na 1 miesiąc przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca opracuje receptę dla mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi ją Inżynierowi do akceptacji. Mieszankę mineralno-asfaltową do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy zaprojektować metodą empiryczną.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji technicznej.

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

**Tablica 7.** Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość asfaltu warstwy wiążącej i ścieralnej z AC

wymiar sita # w mm	Przesiew [% (m/m)]			
	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia dla warstwy wiążącej mieszanka AC 16 W		Rzędne krzywych granicznych uziarnienia dla warstwy ścieralnej mieszanka 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	$B_{min4,4}$		$B_{min5,4}$	

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

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

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

Lp	Właściwości	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	dla warstwy wiążącej AC 16 W	dla warstwy ścieralnej AC 11 S
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$	$V_{min2,0}$ $V_{max4,0}$
2	Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, $P_{98}$ - $P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6. 60°C, 10000 cykli	$VTS_{AIR0,30}$ $PRD_{AIR}$ Deklarowane	$VTS_{AIR 0,5}$ $PRD_{AIR}$ 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 25°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{90}$

## 5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zatwierdzoną przez Inżyniera. 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. Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. 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. Deklaracja powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)
- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji,
- nazwisko i stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

## 5.3. Próba technologiczna

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien, przed ostatecznym zastosowaniem, zostać sprawdzony w warunkach budowy poprzez wykonanie próby technologicznej. Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki. Nie dopuszcza się oceny dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa. Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą laboratoryjną.

## 5.4. Odcinek próbny

Jeśli Inżynier uzna za konieczne to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- określenia technologii wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej
- sprawdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia wymaganej ilości emulsji do skropienia podłoża,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej warstwy,

- zbadania parametrów mieszanki, zwłaszcza zawartości wolnych przestrzeni,
  - określenia potrzebnej ilości przejeżdżających walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy,
  - wykonania złączy poprzecznych i podłużnych.
- Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Długość odcinka próbnego nie mniej niż 20m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania warstw z betonu asfaltowego AC. Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

#### 5.5. Warunki atmosferyczne

Warstwy wiążąca 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.

#### 5.6. Przygotowanie podłoża pod warstwę wiążącą

Podłożem pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego AC będzie warstwa podbudowy z betonu asfaltowego AC wg ST-03.5. Powierzchnie włazów, zasuw i innych urządzeń przylegających do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową

#### 5.7. Przygotowanie podłoża pod warstwę ścieralną

Podłożem pod warstwę ścieralną będzie warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC. Warstwa wiążąca 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 wiążącej) przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.  $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$ , 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.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiaarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne laną w miejscach trudno dostępnych (np. naroża) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu. W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

#### 5.8. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego.

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. Warstwę ścieralną należy odtworzyć na połowie szerokości jezdni.

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 stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). W miejscach niedostępnych dla sprzętu 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 [%]  $\geq 98$
- zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]  $3,0 \div 5,0$ .

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejeżdżającego walca ustalonym na odcinku próbnym. 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, równoległe lub prostopadłe 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-0 „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 Inżyniera,
  - sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi 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 kontrakcie. Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie. W razie zastrzeżeń Inżynier 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 Inżyniera

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

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

**Tablica 9.** Rodzaj badań kontrolnych

p.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa a), b)
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia a)
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni a)

a) do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 600 m<sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona  
b) 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 kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badań 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**

Grubość 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  $\leq 10\%$ .

#### **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 Inżyniera 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  $\pm 0,5\%$ .

#### **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 łąty 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 łąty 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 dokumentacją 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-0 "Wymagania ogólne" pkt 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego o określonej grubości.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji technicznej ST-0 „Wymagania ogólne”, punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera 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-0 „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 wiążącą;
- 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

Wg ST-04.5

## **ST-04.7 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 betonowych przy realizacji zadania „Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z pompownią i kanałem tłocznym w rejonie ulic Radzionkowskiej i Pod Gajem oraz sieci wodociągowej w działce nr 261/12 w Piekarach Śląskich”.

#### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 15x30x100cm na ławie z oporem wzdłuż krawędzi jezdni,
- ustawieniem krawężników betonowych 15x22x100cm na ławie z oporem wzdłuż krawędzi jezdni w rejonie zjazdów do posesji,
- 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-0 „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 Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji technicznej ST-0 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

Wymagania ogólne podano w specyfikacji technicznej ST-0 „Wymagania ogólne”.

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

---

*„Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z przepompownią i kanałem tłocznym w rejonie ulic Radzionkowskiej i Pod Gajem oraz sieci wodociągowej w działce nr 261/12 w Piekarach Śląskich”- etap II  
"Budowa sieci wodociągowej wraz z przyłączami w ulicy Radzionkowskiej w Piekarach Śląskich"*

---

### 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,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne - niedopuszczalne,
- szczyrby 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.

### 2.1.2. Krawężniki betonowe

Zastosowane krawężniki betonowe 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,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne - niedopuszczalne,
- szczyrby 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. Krawężniki 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 krawężniki z rozbiórki nie są uszkodzone można je ponownie wykorzystać. W przeciwnym przypadku należy zastosować nowe krawężniki.

### 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 badań.

### 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 Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Roboty mogą być 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-0 „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-0 „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 normą 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. Ława betonowa musi mieć wymiary zgodne z dokumentacją projektową.

#### 5.1.3. Ustawianie krawężników, obrzeży

Na ławie wykonanej według opisu w punkcie 5.1.2., w zależności od jej lokalizacji, ustawia się:

- krawężniki o wymiarach 15x30x100cm i odsłonięciu 12cm wzdłuż krawędzi ulic,



- krawężniki najazdowe o wymiarach 15x22x100cm i odstąpieniu 4cm na zjazdach do posesji,
  - obrzeża betonowe o wymiarach 8x30x100cm wzdłuż chodników.
- Dokładna lokalizacja podana jest w dokumentacji projektowej.  
Szerokość spoin przy ustawianiu krawężników i obrzeża nie powinna przekraczać 1 cm. Przed zalaniem zaprawą cementową należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny z zaprawy cementowej po ich wykonaniu muszą być pielęgnowane wodą.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania podano w specyfikacji technicznej ST-0 „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 tolerancją  $\pm 2$  cm.

### 6.3. Sprawdzenie wykonania ław

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją - dopuszczalna tolerancja  $\pm 1$ cm,
- wysokość (grubość) ław z tolerancją +10% wysokości projektowanej,
- szerokość górnej powierzchni ław z tolerancją +20% szerokości projektowanej,
- równość górnej powierzchni ławy - tolerancja prześwitu 1 cm,
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku - z tolerancją  $\pm 2$  cm.

### 6.4. Sprawdzenie ustawienia krawężników, obrzeży

Sprawdzeniu podlega:

- odchylenie linii krawężników, obrzeży w planie - max odchylenie może wynieść  $\pm 1$  cm,
- odchylenie niwelety - max  $\pm 1$  cm,
- równość górnej powierzchni - tolerancja prześwitu pod ławą 1 cm,
- dokładność 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-0 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest 1 metr bieżący (mb) ustawionych elementów betonowych (łącznie z ławą).

Obmiar nie może obejmować jakichkolwiek dodatkowych ilości nie zaakceptowanych przez Inżyniera.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót na zasadach podanych w specyfikacji technicznej ST-0 „Wymagania ogólne”, zgodnie z tolerancjami podanymi w punkcie 6. Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów oraz przedłożone atesty na elementy betonowe. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier 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 sprzętu,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- ustawienie szalunku pod ławę,
- rozścielenie i zagęszczenie betonu,
- pielęgnacja betonu i rozbiorka szalunku,
- ustawienie krawężników, obrzeży bezpośrednio na wilgotny beton ławy,
- zaspoinowanie krawężników zaprawą i pielęgnacja wodą spoin,
- zasypianie 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. Część 1: 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-04.8 NAWIERZCHNIE Z ELEMENTÓW BETONOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem nawierzchni z elementów betonowych przy realizacji zadania „Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z pompownią i kanałem tłocznym w rejonie ulic Radzionkowskiej i Pod Gajem oraz sieci wodociągowej w działce nr 261/12 w Piekarach Śląskich”.

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 elementów betonowych (kostka betonowa, płyty chodnikowe) na chodnikach i zjazdach. Dokładna lokalizacja 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-0 „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 Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji technicznej ST-0 „Wymagania ogólne”, p. 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-0 „Wymagania Ogólne” pkt 2.

#### **2.1. Betonowe elementy**

Do odtworzenia danej nawierzchni przewidziane jest wykorzystanie nowego materiału (kostki betonowe, płyty chodnikowe). Nowy materiał powinien mieć identyczny kształt, kolor, fakturę i wymiary jak materiał wcześniej zabudowany. Za zgodą Inżyniera 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, wklęsłości 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-03.7 „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-0 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.1. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej 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 chodników z kostki betonowej 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-0 „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-0 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.1. Koryto pod chodnik lub zjazd

Wykonane koryto powinno spełniać wymagania ST-03.2 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

### 5.2. Wzmocnienie i podbudowa

Podbudowa i wzmocnienie pod chodnikiem powinno spełniać wymagania ST-03.4 „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

Elementy betonowe 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 pielęgnowania - może być zaraz oddana do ruchu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-0 „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 Inżynierowi 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:

- pomiar 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  $\pm 0,5\%$ .

### **6.3.3. Niweleta nawierzchni**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

### **6.3.4. Szerokość nawierzchni**

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

### **6.3.5. Grubość podsypki**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-0 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (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-0 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami i wymaganiami Inżyniera, 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-0 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> 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 łąką.