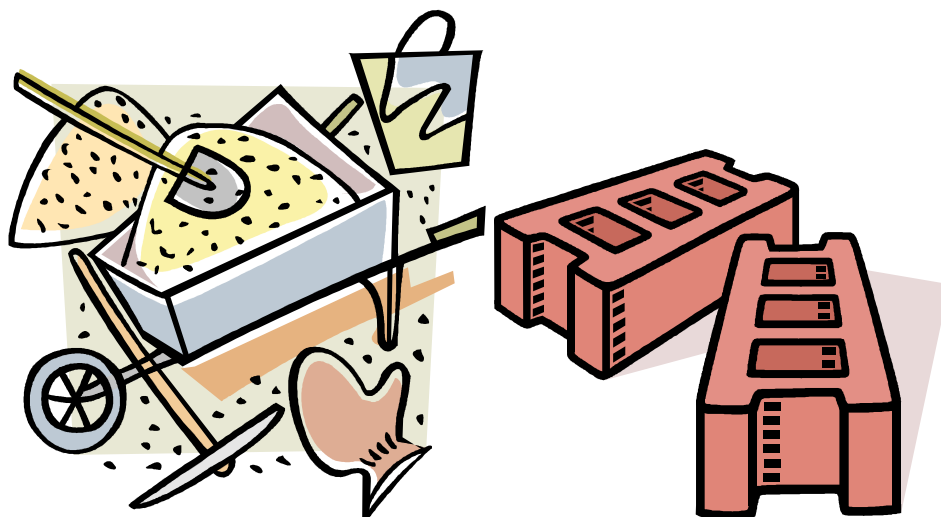


**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**ST- 08**  
**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**  
**ROBOTY BUDOWLANE DROGOWE**

**45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej**

|            |            |   |
|------------|------------|---|
| kategoria- | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg |
|            | 45233120-6 | Roboty w zakresie budowy dróg   |

Kod CPV: : dział **45000000-7** Roboty budowlane



Opracował

mgr inż. Adam Pawłucki

## Spis Treści

|  |          |
|--|----------|
| <b>8. WYMAGANIA OGÓLNE.....</b>                                      | <b>5</b> |
| 8.1. WSTĘP .....   | 5        |
| 8.1.1. <i>Przedmiot SST</i> .....                                    | 5        |
| 8.1.2. <i>Zakres robót objętych SST</i> .....                        | 5        |
| 8.1.3. <i>Ogólne wymagania dotyczące robót</i> .....                 | 5        |
| 8.1.3.1. Przekazanie terenu budowy .....                             | 5        |
| 8.1.3.2. Dokumentacja projektowa.....                                | 5        |
| 8.1.3.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST .....        | 5        |
| 8.1.3.4. Zabezpieczenie terenu budowy .....                          | 6        |
| 8.1.3.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....          | 6        |
| 8.1.3.6. Ochrona przeciwpożarowa .....                               | 6        |
| 8.1.3.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia.....                      | 6        |
| 8.1.3.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy .....                        | 6        |
| 8.2. MATERIAŁY .....   | 6        |
| 8.2.1. <i>Źródła uzyskania materiałów</i> .....                      | 6        |
| 8.2.2. <i>Wariantowe stosowanie materiałów</i> .....                 | 7        |
| 8.2.3. <i>Przechowywanie i składowanie materiałów</i> .....          | 7        |
| 8.3. SPRZĘT .....  | 7        |
| 8.4. TRANSPORT .....   | 7        |
| 8.5. WYKONANIE ROBÓT .....   | 7        |
| 8.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....                                    | 8        |
| 8.6.1. <i>Program zapewnienia jakości</i> .....                      | 8        |
| 8.6.2. <i>Zasady kontroli jakości robót</i> .....                    | 8        |
| 8.6.3. <i>Pobieranie próbek</i> .....                                | 9        |
| 8.6.4. <i>Badania i pomiary</i> .....                                | 9        |
| 8.6.5. <i>Badania prowadzone przez Inżyniera</i> .....               | 9        |
| 8.6.6. <i>Certyfikaty i deklaracje</i> .....                         | 9        |
| 8.7. ODBIÓR ROBÓT .....  | 10       |
| 8.7.1. <i>Rodzaje odbiorów robót</i> .....                           | 10       |
| 8.7.2. <i>Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu</i> ..... | 10       |
| 8.7.3. <i>Odbiór częściowy</i> .....                                 | 10       |
| 8.7.4. <i>Odbiór ostateczny robót</i> .....                          | 10       |
| 8.7.5. <i>Zasady odbioru ostatecznego robót</i> .....                | 10       |
| 8.7.6. <i>Dokumenty do odbioru ostatecznego</i> .....                | 11       |
| 8.7.7. <i>Odbiór pogwarancyjny</i> .....                             | 11       |
| 8.8. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE..... | 11       |
| 8.8.1. <i>WSTĘP</i> .....  | 11       |
| 8.8.1.1. <i>Przedmiot SST</i> .....                                  | 11       |
| 8.8.1.2. <i>Zakres robót objętych SST</i> .....                      | 11       |
| 8.8.2. <i>Materiały</i> .....  | 11       |
| 8.8.2.1. <i>Ogólne wymagania dotyczące materiałów</i> .....          | 11       |
| 8.8.2.2. <i>Rodzaje materiałów</i> .....                             | 12       |
| 8.8.2.3. <i>Wymagania dla materiałów</i> .....                       | 12       |
| 8.8.2.3.1. <i>Uziarnienie kruszywa</i> .....                         | 12       |
| 8.8.2.3.2. <i>Właściwości kruszywa</i> .....                         | 12       |
| 8.8.2.3.3. <i>Woda</i> .....   | 13       |
| 8.8.3. <i>Sprzęt</i> .....   | 13       |
| 8.8.3.1. <i>Ogólne wymagania dotyczące sprzętu</i> .....             | 13       |
| 8.8.4. <i>Sprzęt do wykonania robót</i> .....                        | 13       |
| 8.8.5. <i>Transport</i> .....  | 14       |
| 8.8.6. <i>Ogólne wymagania dotyczące transportu</i> .....            | 14       |
| 8.8.6.1. <i>Transport materiałów</i> .....                           | 14       |
| 8.8.7. <i>Wykonanie robót</i> .....                                  | 14       |
| 8.8.7.1. <i>Ogólne zasady wykonania robót</i> .....                  | 14       |
| 8.8.7.2. <i>Przygotowanie podłoża</i> .....                          | 14       |

|            |   |    |
|------------|---|----|
| 8.8.7.3.   | Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa .....                | 14 |
| 8.8.8.     | <b>Kontrola jakości robót</b> .....                                 | 14 |
| 8.8.8.1.   | Ogólne zasady kontroli jakości robót.....                           | 14 |
| 8.8.8.2.   | Badania przed przystąpieniem do robót.....                          | 14 |
| 8.8.8.3.   | Badania w czasie robót.....   | 14 |
| 8.8.8.3.1. | Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów .....                    | 14 |
| 8.8.8.3.2. | Uziarnienie mieszanki.....  | 15 |
| 8.8.8.3.3. | Wilgotność mieszanki.....   | 15 |
| 8.8.8.3.4. | Zagęszczenie podbudowy.....   | 15 |
| 8.8.8.3.5. | Właściwości kruszywa.....   | 15 |
| 8.8.8.4.   | Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy .....             | 15 |
| 8.8.8.4.1. | Częstotliwość oraz zakres pomiarów .....                            | 15 |
| 8.8.8.4.2. | Szerokość podbudowy.....  | 16 |
| 8.8.8.4.3. | Równość podbudowy .....   | 16 |
| 8.8.8.4.4. | Spadki poprzeczne podbudowy.....                                    | 16 |
| 8.8.8.4.5. | Grubość podbudowy .....   | 16 |
| 8.8.8.4.6. | Nośność podbudowy.....  | 16 |
| 8.8.8.5.   | Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy ..... | 16 |
| 8.8.8.5.1. | Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy .....                      | 16 |
| 8.8.8.5.2. | Niewłaściwa grubość podbudowy .....                                 | 16 |
| 8.8.8.5.3. | Niewłaściwa nośność podbudowy.....                                  | 17 |
| 8.8.9.     | <b>Odbiór robót</b> .....   | 17 |
| 8.9.       | <b>KRAWĘŻNIKI BETONOWE</b> .....                                    | 17 |
| 8.9.1.     | <b>. WSTĘP</b> .....  | 17 |
| 8.9.1.1.   | Przedmiot SST .....   | 17 |
| 8.9.1.2.   | Zakres robót objętych SST .....                                     | 17 |
| 8.9.1.3.   | Ogólne wymagania dotyczące robót.....                               | 17 |
| 8.9.2.     | <b>Materiały</b> .....  | 17 |
| 8.9.2.1.   | Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....                         | 17 |
| 8.9.2.2.   | Rodzaje materiałów .....  | 17 |
| 8.9.2.3.   | Krawężniki betonowe - wymagania techniczne.....                     | 17 |
| 8.9.2.3.1. | Kształt i wymiary .....   | 17 |
| 8.9.2.3.2. | Dopuszczalne wady i uszkodzenia.....                                | 18 |
| 8.9.2.3.3. | Składowanie .....   | 19 |
| 8.9.2.3.4. | Beton i jego składniki .....  | 19 |
| 8.9.2.4.   | Materiały na podsypkę.....  | 19 |
| 8.9.2.5.   | Materiały na ławy z oporem .....                                    | 19 |
| 8.9.3.     | <b>Sprzęt</b> .....   | 19 |
| 8.9.3.1.   | Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....                            | 19 |
| 8.9.3.2.   | Sprzęt do wykonania robót.....                                      | 19 |
| 8.9.4.     | <b>Transport</b> .....  | 20 |
| 8.9.4.1.   | Ogólne wymagania dotyczące transportu.....                          | 20 |
| 8.9.4.2.   | Transport krawężników.....  | 20 |
| 8.9.4.3.   | Transport pozostałych materiałów.....                               | 20 |
| 8.9.5.     | <b>Wykonanie robót</b> .....  | 20 |
| 8.9.5.1.   | Ogólne zasady wykonania robót.....                                  | 20 |
| 8.9.5.2.   | Wykonanie koryta pod ławy .....                                     | 20 |
| 8.9.5.3.   | Wykonanie ławy betonowej z oporem .....                             | 20 |
| 8.9.5.4.   | Ustawienie krawężników betonowych .....                             | 20 |
| 8.9.5.4.1. | Zasady ustawiania krawężników .....                                 | 20 |
| 8.9.5.4.2. | Ustawienie krawężników na ławie betonowej .....                     | 20 |
| 8.9.5.4.3. | Wypełnianie spoin .....   | 20 |
| 8.9.6.     | <b>Kontrola jakości robót</b> .....                                 | 21 |
| 8.9.6.1.   | Ogólne zasady kontroli jakości robót.....                           | 21 |
| 8.9.6.2.   | Badania przed przystąpieniem do robót.....                          | 21 |
| 8.9.6.2.1. | Badania krawężników.....  | 21 |
| 8.9.6.2.2. | Badania pozostałych materiałów.....                                 | 21 |
| 8.9.6.3.   | Badania w czasie robót.....   | 21 |
| 8.9.6.3.1. | Sprawdzenie koryta pod ławę .....                                   | 21 |
| 8.9.6.3.2. | Sprawdzenie ław .....   | 21 |
| 8.9.6.3.3. | Sprawdzenie ustawienia krawężników .....                            | 21 |
| 8.9.7.     | <b>Odbiór robót</b> .....   | 22 |

|            |   |    |
|------------|---|----|
| 8.10.      | NAWIERZCHNIE Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ .....            | 22 |
| 8.10.1.    | <i>WSTĘP</i> .....  | 22 |
| 8.10.1.1.  | Przedmiot SST .....                                       | 22 |
| 8.10.1.2.  | Zakres robót objętych SST .....                           | 22 |
| 8.10.1.3.  | Ogólne wymagania dotyczące robót .....                    | 22 |
| 8.10.2.    | <i>Materiały</i> .....                                    | 22 |
| 8.10.2.1.  | Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....               | 22 |
| 8.10.2.2.  | Betonowa kostka brukowa - wymagania .....                 | 22 |
| 8.10.3.    | <i>Aprobata techniczna</i> .....                          | 22 |
| 8.10.4.    | <i>Wygląd zewnętrzny</i> .....                            | 22 |
| 8.10.5.    | <i>Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej</i> .....     | 22 |
| 8.10.6.    | <i>Wytrzymałość na ściskanie</i> .....                    | 23 |
| 8.10.7.    | <i>Nasiąkliwość</i> .....                                 | 23 |
| 8.10.8.    | <i>Odporność na działanie mrozu</i> .....                 | 23 |
| 8.10.9.    | <i>Ścieralność</i> .....                                  | 23 |
| 8.10.9.1.  | Składowanie .....   | 23 |
| 8.10.9.2.  | Materiały na podsypkę .....                               | 23 |
| 8.10.10.   | <i>Sprzęt</i> .....                                       | 23 |
| 8.10.10.1. | Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....                  | 23 |
| 8.10.10.2. | Sprzęt do wykonania robót .....                           | 23 |
| 8.10.11.   | <i>Transport</i> .....                                    | 24 |
| 8.10.11.1. | Ogólne wymagania dotyczące transportu .....               | 24 |
| 8.10.11.2. | Transport kostki .....                                    | 24 |
| 8.10.11.3. | Transport pozostałych materiałów .....                    | 24 |
| 8.10.12.   | <i>Wykonanie robót</i> .....                              | 24 |
| 8.10.12.1. | Ogólne zasady wykonania robót .....                       | 24 |
| 8.10.12.2. | Podłoże .....   | 24 |
| 8.10.12.3. | Podbudowa .....   | 24 |
| 8.10.12.4. | Obramowanie nawierzchni .....                             | 24 |
| 8.10.12.5. | Podsypka .....  | 25 |
| 8.10.12.6. | Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych ..... | 25 |
| 8.10.13.   | <i>Kontrola jakości robót</i> .....                       | 25 |
| 8.10.13.1. | Ogólne zasady kontroli jakości robót .....                | 25 |
| 8.10.13.2. | Badania przed przystąpieniem do robót .....               | 25 |
| 8.10.13.3. | Badania w czasie robót .....                              | 25 |
| 8.10.14.   | <i>Sprawdzenie podłoża i podbudowy</i> .....              | 25 |
| 8.10.15.   | <i>Sprawdzenie podsypki</i> .....                         | 25 |
| 8.10.16.   | <i>Sprawdzenie wykonania nawierzchni</i> .....            | 25 |
| 8.10.16.1. | Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni .....         | 26 |
| 8.10.17.   | <i>Nierówności podłużne</i> .....                         | 26 |
| 8.10.18.   | <i>Spadki poprzeczne</i> .....                            | 26 |
| 8.10.19.   | <i>Niweleta nawierzchni</i> .....                         | 26 |
| 8.10.20.   | <i>Szerokość nawierzchni</i> .....                        | 26 |
| 8.10.21.   | <i>Grubość podsypki</i> .....                             | 26 |
| 8.10.21.1. | Częstotliwość pomiarów .....                              | 26 |
| 8.10.22.   | <i>Odbiór robót</i> .....                                 | 26 |

## 8. WYMAGANIA OGÓLNE

### 8.1. WSTĘP

#### 8.1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (SST) są Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych.

#### 8.1.2. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi, dla poszczególnych asortymentów robót drogowych.

#### 8.1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

##### 8.1.3.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.

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

##### 8.1.3.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- ☐ Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,
- ☐ Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

##### 8.1.3.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić przedstawiciela Zamawiającego, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i

elementów budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **8.1.3.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

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

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

#### **8.1.3.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

#### **8.1.3.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

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

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

#### **8.1.3.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

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

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

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

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### **8.1.3.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

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

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

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

### **8.2. Materiały**

#### **8.2.1. Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inwestorowi do zatwierdzenia, szczegółowe informa-

cje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie realizacji robót.

### **8.2.2. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

### **8.2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inwestorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera.

## **8.3. Sprzęt**

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

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST.

## **8.4. Transport**

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

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## **8.5. Wykonanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inwestora.

Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

## **8.6. Kontrola jakości robót**

### **8.6.1. Program zapewnienia jakości**

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zapewnienia bhp.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inwestorowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### **8.6.2. Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

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

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w SST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inwestor ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

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

Inwestor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych.



Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### **8.6.3. Pobieranie próbek**

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

Przedstawiciel Inżyniera będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

### **8.6.4. Badania i pomiary**

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

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

### **8.6.5. Badania prowadzone przez Inżyniera**

Inwestor jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inwestor, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inwestor powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inwestor oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### **8.6.6. Certyfikaty i deklaracje**

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

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

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

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inwestorowi.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **8.7. Odbiór robót**

### **8.7.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inwestor.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera projektu. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżyniera na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

### **8.7.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor.

### **8.7.4. Odbiór ostateczny robót**

### **8.7.5. Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez przedstawiciela Inżyniera zakończenia robót.

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

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

### **8.7.6. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **8.7.7. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

## **8.8. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

### **8.8.1. WSTĘP**

#### **8.8.1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

#### **8.8.1.2. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

### **8.8.2. Materiały**

#### **8.8.2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

### 8.8.2.2. Rodzaje materiałów

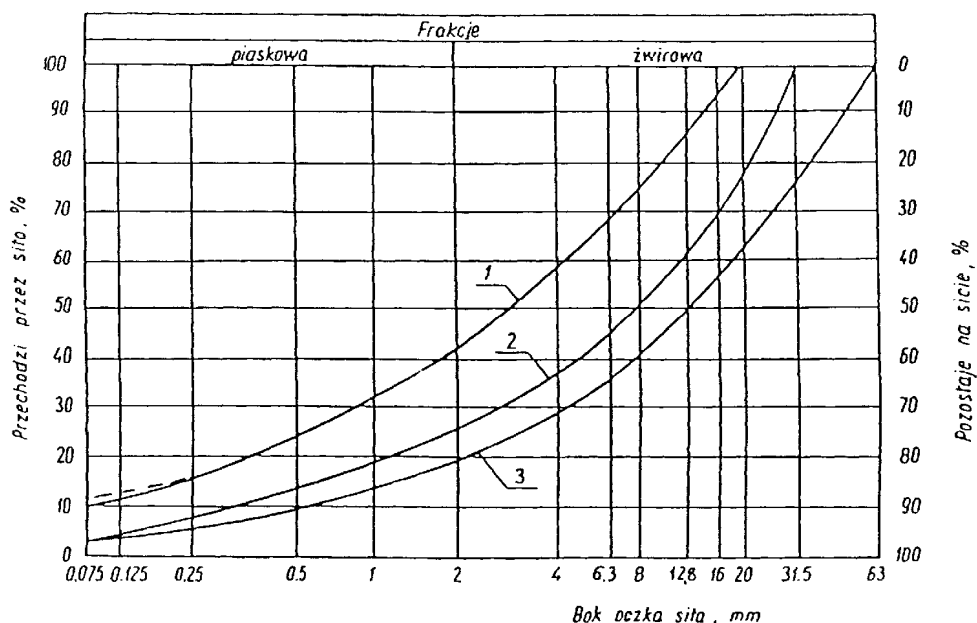
Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

### 8.8.2.3. Wymagania dla materiałów

#### 8.8.2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



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

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

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

#### 8.8.2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1.

| Tabela 1: |  |                      |                |
|-----------|--|----------------------|----------------|
| Lp.       | Wyszczególnienie właściwości                     | Wymagania            | Badania według |
|           |  | Kruszywa łamane      |                |
|           |  | Podbudowa zasadnicza |                |
| 1         | Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m) | od 2 do 10           | PN-B-06714-15  |
| 2         | Zawartość nadziarna, %                           | 5                    | PN-B-06714     |

|    |   |             |  |
|----|---|-------------|--|
|    | (m/m), nie więcej niż   |             | -15                                    |
| 3  | Zawartość ziarn nieforemnych<br>%(m/m), nie więcej niż  | 35          | PN-B-06714<br>-16                      |
| 4  | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %(m/m), nie więcej niż   | 1           | PN-B-04481                             |
| 5  | Wskaźnik piaskowy po pięcio-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %   | od 30 do 70 | BN-64/8931<br>-01                      |
| 6  | Ścieralność w bębnie Los Angeles<br>a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż<br>b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż | 35<br>30    | PN-B-06714<br>-42                      |
| 7  | Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż  | 3           | PN-B-06714<br>-18 [6]                  |
| 8  | Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż  | 5           | PN-B-06714<br>-19                      |
| 9  | Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż  | -           | PN-B-06714<br>-37<br>PN-B-06714<br>-39 |
| 10 | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %(m/m), nie więcej niż  | 1           | PN-B-06714<br>-28                      |
| 11 | Wskaźnik nośności w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż:<br>a) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,00<br>b) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,03         | 80<br>120   | PN-S-06102                             |

#### **8.8.2.3.3. Woda**

Należy stosować wodę wg PN-B-32250.

#### **8.8.3. Sprzęt**

##### **8.8.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **8.8.4. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- grabi do rozprowadzenia, ułożenia i wyprofilowania warstwy odsączającej lub małej spycharki,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## 8.8.5. Transport

### 8.8.6. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 8.8.6.1. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoce-  
niem.

## 8.8.7. Wykonanie robót

### 8.8.7.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 8.8.7.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno być odpowiednio zagęszczone oraz wyprofilowane zgodnie z założeniami dokumentacji projektowej.

#### 8.8.7.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układa-  
nej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożo-  
na w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności opty-  
malnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie na-  
wilgocony, 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 wyż-  
sza od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu po-  
ziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

## 8.8.8. Kontrola jakości robót

### 8.8.8.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 8.8.8.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

#### 8.8.8.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych me-  
chanicznie

| Lp. | Wyszczególnienie badań | Ilość badań |
|-----|------------------------|-------------|
| 1   | Uziarnienie mieszanki  | 2           |
| 2   | Wilgotność mieszanki   |             |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 3 | Zagęszczenie warstwy                              | 3 |
| 4 | Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2 | 1 |

#### **8.8.8.3.2. Uziarnienie mieszanki**

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

#### **8.8.8.3.3. Wilgotność mieszanki**

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% -20%.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

#### **8.8.8.3.4. Zagęszczenie podbudowy**

Zagęszczenie 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 podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2 dla warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1}$$

$$\leq 2,2$$

#### **8.8.8.3.5. Właściwości kruszywa**

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.

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

#### **8.8.8.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy**

##### **8.8.8.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna ilość pomiarów |
|-----|-----------------------------------|--------------------------|
| 1   | Szerokość podbudowy               | 2                        |
| 2   | Równość podłużna                  | 2 razy łątą              |
| 3   | Równość poprzeczna                | 2                        |
| 4   | Spadki poprzeczne                 | 2                        |
| 5   | Grubość podbudowy                 | 3                        |

|   |                    |   |
|---|--------------------|---|
| 6 | Nośność podbudowy: | 1 |
|---|--------------------|---|

#### **8.8.8.4.2. Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

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

#### **8.8.8.4.3. Równość podbudowy**

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04 [28].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 10 mm dla podbudowy zasadniczej.

#### **8.8.8.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy**

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

#### **8.8.8.4.5. Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10$ %.

#### **8.8.8.4.6. Nośność podbudowy**

Moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 powinien być zgodny z podanym w tablicy 4.

Ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy podbudowy

| Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, % | Wymagane cechy podbudowy                     |  |       |  |                              |
|---|--|--|-------|--|------------------------------|
|   | Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż | Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm |       | Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa |                              |
|   |  | 40 kN                                      | 50 kN | od pierwszego obciążenia $E_1$                                     | od drugiego obciążenia $E_2$ |
| 60  | 1,0  | 1,40                                       | 1,60  | 60   | 120                          |
| 80  | 1,0  | 1,25                                       | 1,40  | 80   | 140                          |
| 120   | 1,03   | 1,10                                       | 1,20  | 100  | 180                          |

#### **8.8.8.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy**

##### **8.8.8.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy**

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

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

##### **8.8.8.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy**



Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, 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.

#### **8.8.8.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy**

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności.

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

#### **8.8.9. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

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

### **8.9. KRAWĘŻNIKI BETONOWE**

#### **8.9.1. . WSTĘP**

##### **8.9.1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych.

##### **8.9.1.2. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem krawężników na ławie betonowej zwykłej.

##### **8.9.1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

#### **8.9.2. Materiały**

##### **8.9.2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

##### **8.9.2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę,
- cement do podsypki,
- woda,
- materiały do wykonania ławy z oporem pod krawężniki.

##### **8.9.2.3. Krawężniki betonowe - wymagania techniczne**

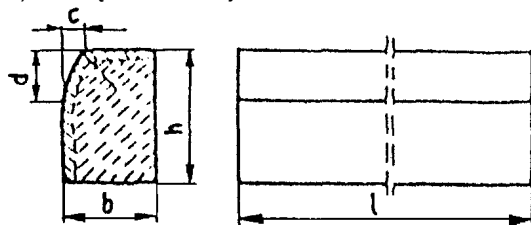
###### **8.9.2.3.1. Kształt i wymiary**

Kształt krawężników betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.

Wymiary krawężników betonowych podano w tablicy 1.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tablicy 2.

a) krawężnik rodzaju „a”



Tablica 1. Wymiary krawężników betonowych

| Typ krawężnika | Rodzaj krawężnika | Wymiary krawężników, cm |          |    |                  |                    |     |
|----------------|-------------------|-------------------------|----------|----|------------------|--------------------|-----|
|                |                   | l                       | b        | h  | c                | d                  | r   |
| U              | a                 | 100                     | 20<br>15 | 30 | min. 3<br>max. 7 | min. 12<br>max. 15 | 1,0 |

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych

| Rodzaj wymiaru | Dopuszczalna odchyłka, mm |           |
|----------------|---------------------------|-----------|
|                | Gatunek 1                 | Gatunek 2 |
| l              | ± 8                       | ± 12      |
| b, h           | ± 3                       | ± 3       |

#### 8.9.2.3.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z BN-80/6775-03/01, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych

| Rodzaj wad i uszkodzeń                               |  | Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń |           |
|--|--|---------------------------------------|-----------|
|  |  | Gatunek 1                             | Gatunek 2 |
| Wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników w mm |  | 2                                     | 3         |
| Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży             | ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm | niedopuszczalne                       |           |
|  | ograniczających pozostałe powierzchnie:            |                                       |           |

|                      |    |    |
|----------------------|----|----|
| - liczba max         | 2  | 2  |
| - długość, mm, max   | 20 | 40 |
| - głębokość, mm, max | 6  | 10 |

#### **8.9.2.3.3. Składowanie**

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

#### **8.9.2.3.4. Beton i jego składniki**

##### **8.9.2.3.4.1. Beton do produkcji krawężników**

Do produkcji krawężników należy stosować beton wg PN-B-06250, klasy B 25 i B 30. W przypadku wykonywania krawężników dwuwarstwowych, górna (licowa) warstwa krawężników powinna być wykonana z betonu klasy B 30.

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością, poniżej 4%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250.

##### **8.9.2.3.4.2. Cement**

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

##### **8.9.2.3.4.3. Kruszywo**

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

##### **8.9.2.3.4.4. Woda**

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

#### **8.9.2.4. Materiały na podsypkę**

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.

Cement na podsypkę cementowo – piaskową powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

#### **8.9.2.5. Materiały na ławy z oporem**

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować, beton klasy B 15 lub B 10, wg PN-B-06250, którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.3.4,

### **8.9.3. Sprzęt**

#### **8.9.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **8.9.3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

#### **8.9.4. Transport**

##### **8.9.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

##### **8.9.4.2. Transport krawężników**

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

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

##### **8.9.4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

#### **8.9.5. Wykonanie robót**

##### **8.9.5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

##### **8.9.5.2. Wykonanie koryta pod ławę**

Koryto pod ławę należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

##### **8.9.5.3. Wykonanie ławy betonowej z oporem**

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Ławy betonowe z oporem zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251.

##### **8.9.5.4. Ustawienie krawężników betonowych**

###### **8.9.5.4.1. Zasady ustawiania krawężników**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobinie” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłucznem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

###### **8.9.5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej**

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na cementowo-piaskowej o grubości około 3 cm po zagęszczeniu.

###### **8.9.5.4.3. Wypełnianie spoin**

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić podsypką cementowo - piaskową 1:3.

### **8.9.6. Kontrola jakości robót**

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

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

#### **8.9.6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

##### **8.9.6.2.1. Badania krawężników**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

##### **8.9.6.2.2. Badania pozostałych materiałów**

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

#### **8.9.6.3. Badania w czasie robót**

##### **8.9.6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.

##### **8.9.6.3.2. Sprawdzenie ław**

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

a) Wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

b) Równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, trzymetrowej łaty.

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

c) Zagęszczenie ław.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach.

##### **8.9.6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

#### **8.9.7. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

### **8.10. NAWIERZCHNIE Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ**

#### **8.10.1. WSTĘP**

##### **8.10.1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

##### **8.10.1.2. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

Betonowa kostka brukowa stosowana jest do układania nawierzchni:  
dróg i ulic lokalnego znaczenia,  
parkingów, placów, wjazdów do bram i garaży,  
chodników, placów zabaw, ścieżek ogrodowych i rowerowych.

##### **8.10.1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

#### **8.10.2. Materiały**

##### **8.10.2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

##### **8.10.2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania**

#### **8.10.3. Aprobata techniczna**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

#### **8.10.4. Wygląd zewnętrzny**

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać:

- 2 mm, dla kostek o grubości  $\leq 80$  mm,
- 3 mm, dla kostek o grubości  $> 80$  mm.

#### **8.10.5. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej**

W kraju produkowane są kostki o dwóch standardowych wymiarach grubości:

- 60 mm, z zastosowaniem do nawierzchni nie przeznaczonych do ruchu samochodowego,

- 80 mm, do nawierzchni dla ruchu samochodowego.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości  $\pm 3$  mm,
- na szerokości  $\pm 3$  mm,
- na grubości  $\pm 5$  mm.

Kolory kostek: szary, ceglany, klinkierowy, grafitowy i brązowy - zgodnie z zaleceniem Inwestora.

#### **8.10.6. 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).

#### **8.10.7. Nasiąkliwość**

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 [2] i wynosić nie więcej niż 5%.

#### **8.10.8. Odporność na działanie mrozu**

Odporność kostek betonowych 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%.

#### **8.10.9. Ścieralność**

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

##### **8.10.9.1. Składowanie**

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

##### **8.10.9.2. Materiały na podsypkę**

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.

Cement na podsypkę cementowo – piaskową powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

##### **8.10.10. Sprzęt**

###### **8.10.10.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

###### **8.10.10.2. Sprzęt do wykonania robót**

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.

#### **8.10.11. Transport**

##### **8.10.11.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

##### **8.10.11.2. Transport kostki**

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 R, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

##### **8.10.11.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

#### **8.10.12. Wykonanie robót**

##### **8.10.12.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

##### **8.10.12.2. Podłoże**

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych może stanowić grunt piaszczysty - rodzimy lub nasypowy o WP  $\geq 35$  [7].

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to nawierzchnię z kostki brukowej przeznaczoną dla ruchu pieszego, rowerowego lub niewielkiego ruchu samochodowego, można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego w uprzednio wykonanym korycie. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w OST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

##### **8.10.12.3. Podbudowa**

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podbudowę, w zależności od przeznaczenia, obciążenia ruchem i warunków gruntowo-wodnych, może stanowić:

- grunt ulepszony pospółką, odpadami kamiennymi, żużlem wielkopiecowym, spoiwem itp.,
  - kruszywo naturalne lub łamane, stabilizowane mechanicznie,
  - podbudowa tłuczniowa, żwirowa lub żużlowa,
- lub inny rodzaj podbudowy określonej w dokumentacji projektowej.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla odpowiedniego rodzaju podbudowy.

##### **8.10.12.4. Obramowanie nawierzchni**

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki uliczne betonowe wg BN-80/6775-03/04 [6] lub inne typy krawężników zgodne z dokumentacją projektową lub zaakceptowane przez Inżyniera.



#### **8.10.12.5. Podsypka**

Na podsypkę należy stosować piasek gruby, odpowiadający wymaganiom PN-B- 06712 [3].

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm.

Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

#### **8.10.12.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym 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 kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

#### **8.10.13. Kontrola jakości robót**

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

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

##### **8.10.13.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu wg pkt 2.2.1 niniejszej SST.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 3 próbki (kostki) dziennie.

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt 2.2.2 i 2.2.3 i wyniki badań przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

##### **8.10.13.3. Badania w czasie robót**

#### **8.10.14. Sprawdzenie podłoża i podbudowy**

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

#### **8.10.15. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.5 niniejszej SST.

#### **8.10.16. Sprawdzenie wykonania nawierzchni**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt 5.6 niniejszej SST:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

#### **8.10.16.1. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

#### **8.10.17. Nierówności podłużne**

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

#### **8.10.18. Spadki poprzeczne**

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

#### **8.10.19. Niweleta nawierzchni**

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

#### **8.10.20. Szerokość nawierzchni**

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

#### **8.10.21. Grubość podsypki**

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

##### **8.10.21.1. Częstotliwość pomiarów**

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w pkt 6.4 powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt 6.4 były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci przedstawiciel Inwestora.

#### **8.10.22. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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