

Spółdzielnia Pracy  
„Inwestprojekt Świętokrzyski”  
25-520 Kielce, ul. Targowa 18

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST-9**

## **Ciągi komunikacyjne i ukształtowanie terenu**

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

45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg

Obiekt: **Budynek mieszkalny, wielorodzinny, komunalny w Grójcu, ul. Kościelna 10, działka nr ew. 1317/2, obręb 0001 Grójec**

Inwestor: **Gmina Grójec  
ul. Piłsudskiego 47  
05-600 Grójec**

### Spis zawartości

Szczegółowa specyfikacja techniczna:

1. ST-9/1 - Roboty ziemne
2. ST-9/2 - Roboty rozbiórkowe nawierzchni drogowych
3. ST-9/3 - Nawierzchnie drogowe

Opracował:  
mgr inż. Andrzej Rusek

Kielce, lipiec 2018 r.



# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## ST-9/1

### ROBOTY ZIEMNE

#### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania drogowych robót ziemnych, a w tym wykopów, nasypów oraz przygotowanie podłoża, dla inwestycji:

Budowa budynku mieszkalnego, wielorodzinnego, komunalnego przy ul. Kościelnej 10 w Grójcu.

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

Szczegółowa Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.**

Roboty ziemne wykonuje się zgodnie z dokumentacją techniczną i zasadami podanymi w niniejszej specyfikacji.

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

#### **2. MATERIAŁY.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Podziału gruntów i innych materiałów na kategorie pod względem trudności ich odspajania wg normy PN-B-02480.

Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205.

##### **2.1. Zasady wykorzystania gruntów.**

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

### **3. SPRZĘT.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

#### **3.1. Sprzęt do robót ziemnych.**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.),

### **4. TRANSPORT.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

#### **4.1. Transport gruntów.**

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

#### **5.1. Roboty pomiarowe i przygotowawcze.**

5.1.1. Roboty pomiarowe należy wykonać zgodnie z normą PN-S-02205. Do czynności pomiarowych należy:

- wytyczenie budowli,
- wyznaczenie roboczych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie obiektów inżynierskich,
- wyznaczenie granic robót ziemnych nasypów i wykopów.

5.1.3. Roboty przygotowawcze.

Roboty przygotowawcze należy wykonać zgodnie z normą PN-S-02205. Do czynności przygotowawczych należy zaliczyć:

- oczyszczenie terenu pod budowę,
- ewentualne składowanie darniny,
- składowanie ziemi urodzajnej,
- usunięcie kamieni i bloków skalnych,
- odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych,
- wycięcie stopni w zboczach.

### 5.1.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów.

- szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm,
- szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm,
- rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm,p
- ochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta,
- nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łata 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm,
- nierówności skarp, mierzone łata 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm,
- spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm,
- wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z PN-S-02205 powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu.

## 5.2. Odwodnienia pasa robót ziemnych.

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

## 5.3. Wykonanie wykopów.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli grunt jest zamarznięty nie należy odspajać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

## 5.4. Wykonanie nasypów.

### 5.4.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu.

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze.

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 metra od powierzchni terenu. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu dla dróg o ruchu mniejszym od ciężkiego wynosi 0,95.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

#### 5.4.2. Wymagania ogólne:

- rodzaj gruntu stosowany do nasypów powinien być uzgodniony z Inżynierem,
- grunty o różnych właściwościach należy układać warstwami. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej,
- warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ ,
- górne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,50 metra należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym od 8 m/dobę. Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej,
- grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi,
- grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

#### 5.4.3. Wykonanie nasypów w niekorzystnych warunkach atmosferycznych.

W okresach deszczów i mrozów nasypy można wykonywać jedynie z gruntów i materiałów przydatnych bez zastrzeżeń wg tablicy 2 normy PN-S-02205.

Nie należy wbudowywać gruntów zmarzniętych albo przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

#### 5.4.4. Wilgotność gruntu.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją od -20% do +10% jej wartości.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości, to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 10% jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 5.4.5. Wymagania dotyczące zagęszczania.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy PN-S-02205 powinien na całej szerokości korpusu spełniać dla dróg o ruchu mniejszym od ciężkiego poniższe wymagania.

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu  $I_s$  w nasypach:

- |  |        |
|--|--------|
| - górna warstwa o grubości 20 cm   | - 1,00 |
| - niżej leżące warstwy nasypu do głębokości 1,2 m                          | - 0,97 |
| - warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej 1,2 m | - 0,9  |

#### 5.5. Umocnienie skarp wykopów i nasypów.

Skarpom należy nadać pochylenie zgodne z dokumentacją projektową. Pochylenie w gruntach nie skalistych nie powinno być większe niż 1:1,5.

Nasypy powinny być zabezpieczone zgodnie z dokumentacją. W razie braku projektu, na skarpach powinna być ułożona warstwa ziemi urodzajnej grubości 10 cm o zawartości co najmniej 2% części organicznych. Na tak przygotowanym podłożu można zasiać trawę.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Badania budowli ziemnych należy wykonywać w czasie całego okresu realizacji inwestycji a mianowicie:

- badania przed rozpoczęciem robót,
- badania w czasie wykonywania robót,
- badania po wykonaniu budowli lub jej części

Szczegółowy zakres badań został zestawiony w tablicy 5 normy PN-S-02205

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Jednostka obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych i m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) plantowania terenu oraz zabezpieczenia skarp.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### **9.1. Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopów w gruntach I-V kategorii obejmuje:**

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu ,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych , wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie ,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych, rekultywację terenu.

### **9.2. Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> nasypów obejmuje:**

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu z ukopu lub/i dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku z ukopu lub/i dokopu na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,

- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

### **9.3. Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> zabezpieczenia skarp obejmuje:**

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- transport ziemi urodzajnej na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonej ziemi urodzajnej z wyprofilowaniem skarp,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji.

### **10. Przepisy związane:**

- |               |   |
|---------------|---|
| - PN-B-02480  | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów   |
| - PN-B-04481  | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu   |
| - PN-B-04493  | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej   |
| - PN-S-02205  | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania   |
| - PN-EN 933-8 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw.<br>Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego |



# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-9/2

## ROBOTY ROZBIÓRKOWE NAWIERZCHNI DROGOWYCH

### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką nawierzchni drogowych dla inwestycji:

Budowa budynku mieszkalnego, wielorodzinnego, komunalnego przy ul. Kościelnej 10 w Grójcu.

Ogólne wymagania dotyczące realizacji robót ujęto w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.**

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

- warstw nawierzchni,
- krawężników, obrzeży i oporników,
- chodników.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### **3. SPRZĘT.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg i schodów terenowych może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki,
- ładowarki,

- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- frezarki nawierzchni,
- koparki.

#### **4. TRANSPORT.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.  
Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Roboty rozbiórkowe nawierzchni dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, szczegółową specyfikacją techniczną lub wskazanymi przez Inżyniera.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w specyfikacji lub przez Inżyniera.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inżyniera.

Elementy i materiały, które zgodnie z ustaleniami z Inwestorem stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacji „Roboty ziemne”.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w specyfikacji „Roboty ziemne”.

#### **7. OBMIAR ROBÓT.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg jest::

- dla nawierzchni i chodnika - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),

- dla krawężnika, opornika, obrzeża - m (metr),

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót obejmuje:

- a) dla rozbiórki warstw nawierzchni:
  - wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
  - rozkucie i zerwanie nawierzchni,
  - ewentualne przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem na poboczu,
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- b) dla rozbiórki krawężników, obrzeży i oporników:
  - odkopanie krawężników, obrzeży i oporników wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
  - zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ewentualnie ław,
  - załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- c) dla rozbiórki chodników:
  - ręczne wyjęcie płyt chodnikowych, lub rozkucie i zerwanie innych materiałów chodnikowych,
  - ewentualne przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem na poboczu,
  - zerwanie podsypki cementowo-piaskowej,
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

## **10. PPZREPISY ZWIĄZANE.**

- PN-S-02205                      Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.



# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## ST-9/3

### NAWIERZCHNIE DROGOWE

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem robót drogowych dla realizacji zadania pod nazwą:

Budowa budynku mieszkalnego, wielorodzinnego, komunalnego przy ul. Kościelnej 10 w Grójcu.

##### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót drogowych

##### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Roboty drogowe obejmują:

- wykonanie nawierzchni chodnika wzmocnionego:
  - wykonanie podbudowy z piasku stabilizowanego cementem
  - wykonanie podbudowy z mieszanki kruszywa łamanego 0/63
  - ułożenie podsypki cementowo-piaskowej wraz z ręcznym zagęszczeniem
  - ułożenie nawierzchni z kostki betonowej o grubości 8 cm
  - wykonanie ławy betonowej pod obrzeża
  - ułożenie obrzeży betonowych o wymiarach 8×30 cm
- wykonanie nawierzchni chodników:
  - wykonanie podbudowy z piasku stabilizowanego cementem
  - wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego 0/31,5
  - ułożenie podsypki cementowo-piaskowej wraz z ręcznym zagęszczeniem
  - ułożenie nawierzchni z kostki betonowej o grubości 6 cm
  - ułożenie obrzeży betonowych o wymiarach 6×20 cm
- wykonanie nawierzchni opaski przy budynku:
  - wykonanie warstwy odcinającej z piasku
  - ułożenie podsypki cementowo-piaskowej wraz z ręcznym zagęszczeniem
  - ułożenie nawierzchni z kostki betonowej o grubości 6 cm
  - ułożenie obrzeży betonowych o wymiarach 6×20 cm
- wykonanie nawierzchni placu zabaw:
  - wykonanie warstwy drenażowej żwirowo-piaskowej
  - ułożenie warstwy roślinnej z obsianiem trawą
  - ułożenie obrzeży betonowych o wymiarach 6×20 cm

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

#### 2.2. Cement

Do podsypki cementowo-piaskowej należy użyć cement klasy 32,5, portlandzki z dodatkami lub hutniczy. Zastosowany cement powinien spełniać wymagania podane w normach, PN-EN 197-1, PN-EN 196-1 lub PN-EN 196-3. Użyty cement powinien być sypki, nie powinien zawierać grudek i nie powinien być przechowywany dłużej niż 3 miesiące od daty produkcji.

#### 2.3. Piasek

O przydatności piasku do stabilizacji cementem decydują wyniki badań wg PN-S-96012. Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-EN 13139. Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13043.

#### 2.4. Kruszywo

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.

Do wykonania podbudowy należy użyć następujące rodzaje kruszywa, spełniającego wymagania określone w PN-EN 13043:

- mieszanka kruszywa łamanego 0/31,5 mm,
- mieszanka kruszywa łamanego 0/63 mm.

#### 2.5. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody, np. zmętnienia, zapachu, barwy.

#### 2.6. Kostka brukowa betonowa

Kostka brukowa musi być wyprodukowana zgodnie z normą PN-EN 1338, ze zwartą strukturą, wolną od rys, z gładkimi powierzchniami bocznymi. Krawędzie powierzchni użytkowej mogą być niefazowane lub zaopatrzone w fazę (ukosowane).

Dopuszczalne odchylenia wymiarów wynoszą:

Grubość kostki mm	Długość mm	Szerokość mm	Grubość mm
< 100	± 2	± 2	± 3
≥ 100	± 3	± 3	± 4
Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być ≤ 3 mm			

Maksymalne dopuszczalne różnice pomiędzy pomiarami dwóch przekątnych prostokątnej kostki, której długość przekątnych przekracza 300 mm wynoszą:

- dla klasy 1 (znakowanie J) 5 mm,
- dla klasy 2 (znakowanie K) 3 mm.

Jeśli maksymalne wymiary kostki brukowej przekraczają 300 mm, odchyłki od płaskości i pofalowania dla górnej powierzchni, którą zaprojektowano jako płaską, wynoszą:

Długość pomiarowa Mm	Maksymalna wypukłość mm	Maksymalna wklęsłość mm
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5

Jeżeli górna powierzchnia nie jest przewidziana jako płaska, producent kostki powinien dostarczyć informacje dotyczące dopuszczalnych odchyłek.

Właściwości fizyczne i mechaniczne kostki brukowej zgodne z wymaganiami normy PN-EN 1338.

## **2.7. Ława betonowa z oporem i zwykła**

Ława betonowa pod krawężnik i obrzeża oraz opór wykonane będą z betonu klasy C12/15 wg PN-EN 206-1.

## **2.8. Obrzeża betonowe**

Obrzeża betonowe – powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1340 „Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań”.

# **3. SPRZĘT**

## **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

## **3.2. Sprzęt wykorzystywany przy wykonywaniu warstwy z piasku stabilizowanego cementem**

Do wykonania warstwy z piasku stabilizowanego cementem należy stosować:

- mieszarki stacjonarne,
- układarki lub równiarki do rozkładania mieszanki,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

Ponadto należy stosować prowadnice, o ile ich użycie konieczne jest do uzyskania wymaganych cech geometrycznych warstwy.

Wydajność sprzętu powinna zapewniać zachowanie warunków technologicznych dotyczących czasu mieszania i zagęszczania.

Ze względu na mały zakres robót przewiduje się wykonać podbudowę ręcznie przy zastosowaniu sprzętu pomocniczego: płyt wibracyjnych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych.

## **3.3. Sprzęt do wykonania podbudowy z kruszywa i warstwy drenażowej żwirowo-piaskowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie i warstwy drenażowej żwirowo-piaskowej 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,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Ze względu na mały zakres robót przewiduje się wykonać podbudowę ręcznie przy zastosowaniu sprzętu pomocniczego: płyt wibracyjnych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych.

### **3.4. Sprzęt wykorzystywany przy wykonywaniu warstwy odcinającej z piasku**

Ze względu na mały zakres robót wykonanie warstwy odcinającej przewiduje się wykonać ręcznie przy zastosowaniu sprzętu pomocniczego: płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

### **3.5. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki betonowej**

Roboty związane z układaniem betonowych płyt brukowych wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu sprzętu pomocniczego:

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

Do zagęszczania nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

### **3.6. Sprzęt do ustawienia obrzeży**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu, zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych do zagęszczania podsypki.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Transport materiałów betonowych prefabrykowanych**

Kostki betonowe i obrzeża betonowe przewozi się dowolnymi środkami transportowymi. W czasie transportu elementy betonowe powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami. Elementy betonowe należy układać na podłodze obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

Ładowanie ręczne kostek i obrzeży, powinno być wykonywane bez rzucania. Przy użyciu przenośników taśmowych, elementy betonowe powinny być podawane i odbierane ręcznie.

#### **4.2.2. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.



### 4.2.3. Transport cementu

Transport oraz przeładunek cementu powinien odbywać w warunkach zapewniających zabezpieczenie przed zawilgoceniem.

### 4.2.4. Transport mieszanki betonowej

Do transportu mieszanki betonowej można użyć samochodów samowyładowczych o szczelnych skrzyniach. W wypadku transportu powyżej 3 km zaleca się stosowanie betonomieszarek. Czas pomiędzy wymieszaniem betonu, a jego wbudowaniem nie może przekraczać 45 minut.

Transport masy betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-EN 206-1.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Przygotowanie podbudowy z piasku stabilizowanego cementem

#### 5.2.1. Skład mieszanki cementowo-piaskowej

Zawartość cementu w mieszance powinna być dobrana w taki sposób, aby były spełnione następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą po:

  - 7 dniach 1,0 - 1,6 MPa,

  - 28 dniach 1,5 - 2,5 Mpa,

- wskaźniki mrozoodporności - 0,6%.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej. Mieszanka powinna być zaprojektowana zgodnie z PN-S-96012.

Projekt składu mieszanki powinien zawierać:

- wymaganą ilość cementu podaną w  $\text{kg/m}^2$ ,

- wymaganą ilość wody podaną w  $\text{l/m}^2$ .

#### 5.2.2. Warunki atmosferyczne w czasie wykonywania podbudowy

Warstwa ulepszanego podłoża cementem nie może być wykonywana w temperaturze powietrza mniejszej niż  $2^{\circ}\text{C}$  oraz w przypadku występowania opadów deszczu lub zamarzniętego podłoża.

#### 5.2.3. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania piasku i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inspektora Nadzoru po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek, spycharek, spycharko-ładowarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

#### **5.2.4. Zagęszczanie**

Zagęszczanie podbudowy oraz ulepszanego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

Zagęszczanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem należy wykonywać przy zastosowaniu walców gładkich lub ogumionych w zestawach zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Wskaźnik zagęszczenia mieszanki cementowo-gruntowej badany wg PN-S-96012 powinien być nie mniejszy niż 1,00.

Grubość zagęszczonej warstwy cementowo-gruntowej powinna być zgodna z projektem technicznym.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanie podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

Pielęgnacja warstwy z gruntu stabilizowanego cementem.

Wykonana warstwa podłoża ulepszanego cementem powinna być pielęgnowana w następujący sposób:

- skrapianie warstwy przy zastosowaniu emulsji asfaltowej w ilości 0,5-1,0 kg/m<sup>2</sup>, utrzymanie w stanie wilgotnym przez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia przez co najmniej 3 dni, lub 7 dni, gdy pogoda jest sucha i wietrzna,

- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 dni,

- inną technologią przedstawioną przez Wykonawcę, po uprzednim zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

Nie dopuszcza się żadnego ruchu pojazdów i maszyn po ulepszonym podłożu w okresie 7 dni od jego wykonania. Za zgodą Inspektora Nadzoru może odbywać się po zagęszczonej mieszance ruch roboczy pojazdów na pneumatykach.

#### **5.3. Warstwa odcinająca z piasku.**

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. Ze względu na mały zakres robót kruszywo należy wbudowywać przy zastosowaniu małych koparko-spycharek oraz ręcznie, a zagęszczać płytami wibracyjnymi lub ubijaków mechanicznymi.

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie warstwy odsączającej lub odcinającej o grubości powyżej 20 cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej lub odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odcinająca i odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0, przeprowadzonej według PN-B-04481.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

Warstwa odsączająca i odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

### **5.3. Podbudowa z tłucznia stabilizowanego mechanicznie**

Minimalna grubość warstwy podbudowy z tłucznia nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 1,5-krotnego wymiaru największych ziarn tłucznia. Maksymalna grubość warstwy podbudowy po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Podbudowę o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.

Kruszywo grube powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnęła grubość projektowaną.

Zagęszczenie podbudowy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

W przypadku wykonywania podbudowy zasadniczej, po przywałowaniu kruszywa grubego należy rozłożyć kruszywo drobne w równej warstwie, w celu zaklinowania kruszywa grubego. Do zagęszczania należy użyć płytową zagęszczarką wibracyjną o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m. Grubość warstwy luźnego kruszywa drobnego powinna być taka, aby wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego zostały wypełnione kruszywem drobnym. Jeżeli to konieczne, operacje rozkładania i wwibrowywanie kruszywa drobnego należy powtarzać aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego.

Po zagęszczeniu cały nadmiar kruszywa drobnego należy usunąć z podbudowy szczotkami tak, aby ziarna kruszywa grubego wystawały nad powierzchnię od 3 do 6 mm.

Następnie warstwa powinna być przywałowana w celu dogęszczenia kruszywa poluzowanego w czasie szczotkowania.

### **5.4. Obrzeża betonowe**

#### **5.4.1. Wyznaczenie geodezyjne odcinka osadzenia obrzeży betonowych.**

Wykonawca dla własnych potrzeb może wyznaczyć i zastabilizować dodatkowe punkty sytuacyjno-wysokościowe niezbędne mu do wykonania robót. Wyznaczenie takich punktów odbędzie się w oparciu o punkty wcześniej zastabilizowane przez służby geodezyjne.

#### **5.4.2. Wykonanie koryta gruntowego (wykopu) pod obrzeża betonowe na podsypce.**

Powyższe roboty wykonane będą ręcznie. Wymagania, co do szerokości i głębokości wykopu podano w „Katalogu szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich” – karta 01.17 i 01.18. Wykonane koryto powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi chodnika. Grunt w podłożu koryta należy odpowiednio zagęścić – Dopuszczalne odchylenia w głębokości wykonanego koryta wynoszą 1 cm. Dopuszczalne odchylenia od projektowanej niwelety obrzeża nie powinny przekraczać 0,5%.

#### **5.4.3. Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej i osadzenie obrzeża betonowego.**

Podsypka cementowo-piaskowa pod obrzeża wykonana będzie ręcznie. Wykonanie podsypki polega na rozścieleniu w korycie gruntowym warstwy piasku lub mieszanki cementowo- piaskowej w proporcji 1:4. Na wykonanej podsypce należy odsadzić obrzeża betonowe. Spoiny między obrzeżami po oczyszczeniu należy wypełnić suchym piaskiem. Roboty należy wykonać zgodnie z „Katalogiem szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich” – karta 01.18. Przy wbudowywaniu obrzeży należy przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu obrzeża oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z dokumentacją techniczną. Dopuszczalne odstępstwa od dokumentacji projektowej to 1 cm w niwelecie obrzeża i 5 cm w usytuowaniu poziomym.

Wbudowane obrzeża należy obsypać gruntem od strony przeciwnej niż wykonany chodnik.

### **5.5. Podsypka**

Do wykonania nawierzchni z kostki betonowej należy zastosować podsypkę cementowo-piaskową. Współczynnik wodnocementowy dla podsypki cementowo-piaskowej lub cementowo-żwirowej, powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ściskanie

R7 = 10 MPa, R28 =14 MPa.

### **5.6. Układanie nawierzchni z kostki betonowej**

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 cementowo-piaskowej i 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 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.

## **5.7. Wykonanie nawierzchni trawiastej**

Mieszanekę roślinną należy przygotować według receptury, na sucho, ręcznie lub mechanicznie. Skład mieszanki wg projektu: 5 jednostek humusu, 2 jednostki torfu, 3 jednostki pospółki oraz 2,5 kg azotofoski na 1 m<sup>3</sup> mieszanki. Na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu należy rozścielić równą warstwę roślinną o wymaganej grubości z dokładnym wyrównaniem pod łąkę i zachowaniem założonych spadków, lekko zagęszczając. Następnie należy wykonać deszczowanie rozścielonej warstwy dawką wody 20 m<sup>3</sup>/100 m<sup>3</sup> mieszanki.

Górną warstwę roślinną z mieszanki ziemi urodzajnej, torfu i nawozów mineralnych należy spulchnić przed siewem. Obsiewać kompozycjami nasion traw charakteryzującymi się małymi wymaganiami pokarmowymi i dużą odpornością na suszę w ilości od 18 g/m<sup>2</sup> do 30 g/m<sup>2</sup>, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia). Siew trawy wykonać w dwóch krzyżujących się kierunkach. Nasiona przykryć, a następnie powierzchnię zawałować.

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie oraz co 6 tygodni nawozić nawozami mineralnymi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do budowy nawierzchni i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

#### **6.2.1. Sprawdzenie jakości użytych materiałów**

Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi świadectwo jakości (atest) producenta dla użytych materiałów.

Świadectwo powinno być udokumentowane badaniami pełnymi wykonywanymi przez producenta w ramach okresowej kontroli jakości ich produkcji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

W czasie budowy Wykonawca powinien wykonywać systematycznie pomiary i badania kontrolne i dostarczyć ich wyniki Inżynierowi. Pomiary i badania wykonywane przez Wykonawcę powinny być realizowane z taką częstotliwością, aby gwarantowały zachowanie jakości robót, lecz nie rzadziej niż zalecane w normach.

#### **6.3.1. Sprawdzenie cech geometrycznych podbudowy**

- a) Szerokość podbudowy należy sprawdzać co najmniej 1 raz na 10 m, ze względu na charakter inwestycji - krótki odcinek dojazdu.

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

- b) Równość podbudowy należy wykonywać łąką 4-metrową. Równość podłużną i poprzeczną co 10 m, ze względu na charakter inwestycji, krótki odcinek dojazdu.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

c) Spadki poprzeczne podbudowy należy sprawdzać 1 raz na 10 m, ze względu charakter inwestycji - krótki odciek dojazdu.

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

d) Rzędne wysokościowe podbudowy należy sprawdzać co 10 m, ze względu charakter inwestycji - krótki odciek dojazdu.

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

e) Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonych podłoża należy sprawdzać co 10 m, ze względu charakter inwestycji - krótki odciek dojazdu.

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

f) Grubość podbudowy i ulepszonych podłoża należy sprawdzać: podczas budowy w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 150 m<sup>2</sup>; przed odbiorem w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 800 m<sup>2</sup>.

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

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10\%$ ,
- dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

#### **6.3.2. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji – pkt 5.5.

#### **6.3.3. Badanie prawidłowości układania kostki**

Sprawdzenie prawidłowości układania i ubicia kostki wg pkt 5.6. co najmniej 4 razy na dziennej działce roboczej z tym, że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić nie więcej niż 300 m<sup>2</sup>.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego polega na stwierdzeniu, czy przyjęty deseń jest zachowany i czy prawidłowość desena jest zadowalająca.

Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

Sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin wykonuje się na każdym odcinku ciągu pieszego bądź dojazdu, nie rzadziej niż co 50 m. Badanie polega na wykruszeniu materiału wypełniającego spoinę na długości odpowiadającej grubości materiału nawierzchni, zmierzeniu głębokości wypełnienia i sprawdzeniu przyczepności do kostki.

#### **6.3.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych 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 Inżynier.

a) Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łata 4 metrową nie powinny przekraczać 0,8 cm.

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

c) Niweleta nawierzchni.

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

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

e) Grubość podsypki.

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest:

- $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki betonowej, płyt ażurowych, płyt chodnikowych łącznie z warstwami podbudowy,
  - m (metr bieżący) wykonania obramowania nawierzchni z krawężnika lub obrzeża.
- Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

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

Roboty związane z wykonaniem podbudowy i podsypki należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1  $m^2$  nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót w pasie drogowym,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie warstwy odsączającej i odcinającej z piasku,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie kostki betonowej i płyt żelbetowych,
- ubicie nawierzchni, wypełnienie spoin i otworów,
- pielęgnację nawierzchni,

Cena wykonania 1 m obrzeża betonowego obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,

- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta gruntowego pod ławę betonową lub pod obrzeże,
- wykonanie ławy z oporem i zwykłej pod obrzeże,
- rozebranie deskowania ławy,
- pielęgnacja wykonanej ławy,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej pod obrzeże,
- ustawienie obrzeży betonowych 6×20, 8×30 cm,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu przy zewnętrznej ścianie obrzeża,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |               |  |
|---------------|--|
| - PN-B-06050  | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.  |
| - PN-EN 12620 | Kruszywa do betonu.  |
| - PN-EN 13139 | Kruszywa do zapraw.  |
| - PN-EN 1338  | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.   |
| - PN-EN 1340  | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.   |
| - PN-EN 413-1 | Cement murarski. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności.   |
| - PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.                 |
| - PN-EN 206-1 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  |
| - PN-B-04481  | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.   |
| - PN-EN 459-1 | Wapno budowlane. Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności.   |
| - PN-S-02205  | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| - PN-EN 197-1 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.   |
| - PN-EN 196-1 | Metody badania cementu. Część 1: Oznaczenie wytrzymałości.   |
| - PN-EN 196-3 | Metody badania cementu. Część 3: Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości.  |
| - 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. |
| - PN-S-96012  | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu  |



stabilizowanego cementem

- PN-S-06102                      Podbudowa z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
- PN-G-98011                      Torf rolniczy.
- Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich – Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego.