

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

## **ST - 16**

### **Roboty drogowe i odtworzenie nawierzchni drogowych i trawników**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

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

Klasa robót: 45230000-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu

Kategoria robót: 45233000-9 – Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

- 45233120-6 – Roboty w zakresie budowy dróg
- 45233142-6 – Roboty w zakresie naprawy dróg ( odtworzenia nawierzchni )

## SPIS TRESCI

1.1. Przedmiot ST.....	3
1.2. Zakres stosowania ST.....	3
1.3. Zakres robót objętych ST .....	3
1.4. Określenia podstawowe.....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.....	4
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH .....	4
2.1. Betonowa kostka brukowa .....	4
2.1.1. Aprobata techniczna .....	4
2.1.2. Wygląd zewnętrzny .....	4
2.1.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej .....	4
2.1.4. Cechy fizyko mechaniczne betonowych kostek brukowych.....	4
2.1.5. Materiały do produkcji kostki brukowej betonowej.....	4
2.2. Obrzeża betonowe, .....	4
2.3. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie .....	5
2.4. Piasek na podsypkę .....	5
2.5. Podsypka piaskowa .....	5
2.6. Podsypka cementowo – piaskowa.....	6
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....	6
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	6
3.2. Rozbiórka elementów nawierzchni ulic .....	6
3.3. Wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem .....	6
3.4. Wykonanie warstwy podsypki piaskowej .....	6
3.5. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie .....	7
3.6. Nawierzchnia z kostki betonowej i ustawienie obrzeży betonowych .....	7
3.7. Zieleń - zakładanie trawników .....	7
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.....	7
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....	8
5.1. Ogólne zasady wykonania Robót.....	8
5.2. Roboty rozbiórkowe .....	8
5.3. Wykonanie koryta .....	8
5.4. Wykonanie warstwy podsypki piaskowej .....	8
5.5. Podbudowa z kruszywa łamanego .....	9
5.6. Układanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej.....	10
5.7. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych .....	11
5.8. Wykonanie trawników .....	11
6. KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH .....	12
6.1. Profilowanie i zagęszczanie podłoża.....	12
6.2. Badanie warstwy podsypki piaskowej .....	12
6.3. Badanie podbudowy z kruszywa łamanego .....	13
6.4. Nawierzchnie ,wymagania ogólne .....	14
6.5. Badania nawierzchni z kostki brukowej.....	14
6.6. Badanie obrzeży betonowych.....	15
6.7. Kontrola wykonania trawników .....	15
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT .....	15
8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH .....	15
9. SPOSOBY ROZLICZENIA ROBÓT .....	16
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	17
10.1. Normy.....	17

## CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych, które zostaną wykonane w ramach przedsięwzięcia: **Przebudowa komory biologicznej na terenie Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi Elckiej.**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt.1.3.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

- Roboty przygotowawcze
  - Prace pomiarowe
  - Korytowanie – ujęto w robotach ziemnych
  - Przygotowanie podłoża
  - Rozbiórki istniejących elementów dróg

- Roboty zasadnicze

Budowa układu komunikacyjnego, to budowa chodników w dowiązaniu do istniejącego stanu projektowanych wysokości obiektów. Na chodnikach przewidziano nawierzchnię z kostki betonowej gr. 8cm.

Chodniki:

- wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego gr. 15cm
- wykonanie nawierzchni z kostki betonowej gr. 8cm na podsypce cementowo - pisakowej gr 3cm
- wykonanie obrzeży betonowych
- wykonanie ławy betonowej pod obrzeża
- wykonanie podsypki z piasku 10 cm

Odtworzenie nawierzchni trawiastej po robotach sieciowych

- wykonanie trawników
- Roboty końcowe, konieczne do uzyskania Świadectwa Przejęcia Robót:
  - Przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych

### 1.4. Określenia podstawowe

**Stabilizacja mechaniczna** – to proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.

**Beton zwykły.** Beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaszkowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Podłoże gruntowe ulepszone cementem.** Jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

**Podsypka.** Warstwa wyrównawcza piasku lub mieszanki cementowo-piaskowej układana na warstwie wyrównawczej lub na podłożu gruntowym, służąca do ułożenia na niej prefabrykatów.

**Krawężniki betonowe** - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe

**Podbudowa z tłucznia kamiennego.** Część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i kłińca kamiennego.

**Betonowa kostka brukowa.** Prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niebrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

**Podłoże** – grunt rodzimy lub nasypowy zagęszczony, na którym wykonuje się ławę (fundament) lub podsypkę.

**Warstwa ścieralna.** Górna warstwa nawierzchni poddanej bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

**Ziemia urodzajna** - ziemia posiadająca zdolność produkcji roślin.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST- 00 " Wymagania Ogólne".

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST –00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

### 2.1. Betonowa kostka brukowa

#### 2.1.1. Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

#### 2.1.2. 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.

#### 2.1.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni chodnika i miejsc postojowych stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 80 mm. Kostki o takiej grubości są produkowane w kraju.

Przy połączeniu jezdni-miejsce postojowe rząd kostki 16x 16.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

1. na długości  $\pm 3$  mm
2. na szerokości  $\pm 3$  mm
3. na grubości  $\pm 5$  mm

#### 2.1.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych.

Lp.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach. MPa co najmniej: średnia z sześciu kostek najmniejsza pojedynczej kostki	60 50
2	Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250, % nie więcej niż	5
3	Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250: pęknięcia próbki strata masy, % nie więcej niż obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, % nie więcej niż	Brak 5 20
4	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-EN 14157:2005, mm nie więcej niż	4

#### 2.1.5. Materiały do produkcji kostki brukowej betonowej

Cement - do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1:2002.

Kruszywo do betonu - należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-EN 12620:2004. Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

Woda - woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250 zastąpionej przez PN-EN 1008:2004.

Dodatki - do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

### 2.2. Obrzeża betonowe,

➤ Obrzeża betonowe 100x30x8 cm, 30 x 30 x 8 wraz z certyfikatem odpowiadające wymaganiom normy BN-80/6775-04 i BN-80/6775-03/01, gatunek I

- piasek
- cement portlandzki do zapraw, z certyfikatem

- woda
- beton B-10 wgPN-B-06250

### 2.3. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Materiałem do wykonania podbudowy zasadniczej powinno być kruszywo łamane uzyskane po przekruszeniu surowca skalnego, kamieni narzutowych i otoczków o ziarnach żwiru 0/63mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane zgodnie z normą PN – B - 11112, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca.

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

#### Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa określona wg PN-EN 933-1:2000 powinna być ciągła i powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednowarstwowo. Frakcje kruszywa przechodzące przez sito 0,075 mm nie powinny stanowić więcej niż 65 % frakcji przechodzących przez sito 0,5 mm.

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-S-06102 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi w tablicy poniżej.

Tablica. Uziarnienie kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie do podbudowy

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%]
63	100
31,5	76-100
16,0	56-93
8,0	40-75
4,0	28-58
2,0	18-41
0,5	9-24
0,075	3-10

#### Właściwości kruszywa

- Zawartość ziaren nieforemnych wg PN-EN 933-4:2001 – nie więcej niż 30 %.
- Stopień przekruszenia ziaren 75 %.
- Ścieralność ziaren większych od 2 mm wg PN-EN 1097-2:2000 – ubytek masy nie większy niż 30 %.
- Mrozoodporność ziaren większych od 2 mm wg PN – PN-EN 1367-1:2001 – po 25 cyklach nie więcej niż 10 %.
- Plastyczność wg PN-88/B-04481 – frakcji przechodzących przez sito 0,42 mm :
- granica płynności – nie więcej niż 25 %,
- wskaźnik plastyczności – nie więcej niż 4 %.
- Wskaźnik piaskowy wg BN – 64/B-8931-01 kruszywa pięciokrotnie zagęszczonego metoda normową wg PN-88/B-04481 - 30-75
- Zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12 - max 0,2 %
- Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-91/B-06714/25 – barwa cieczy nie ciemniejsza od barwy wzorcowej.
- Na warstwę dolną można stosować kruszywo o wskaźniku piaskowym mniejszym od 40 po uprzednim ulepszeniu cementem portlandzkim w ilości 2-4 %

### 2.4. Piasek na podsypkę

Piasek na podsypkę powinien spełniać wymagania PN-B-11113

Piasek należy składować w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi kruszywami. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

### 2.5. Podsypka piaskowa

Warstwa z piasku powinna spełniać następujące warunki:

- a) warunek szczelności określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie :

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15 % ziaren kruszywa na warstwę;

$d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85 % ziaren podłoża;

b) warunek zagęszczalności określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

U - wskaźnik różnorodności;

$d_{60}$  - wymiar sita przez które przechodzi 69 % kruszywa tworzącego warstwę odsączającą;

$d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10 % kruszywa tworzącego warstwę odsączającą;

## 2.6. Podsypka cementowo – piaskowa

Skład mieszanki cementowo – piaskowej powinien wynosić 1 : 3.

## 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST –00 „Wymagania ogólne”.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w harmonogramie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

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

### 3.2. Rozbiórka elementów nawierzchni ulic

Do wykonania robót związanych z rozbiórką należy stosować:

- spycharki
- ładowarki
- żurawie samochodowe,
- zrywarki
- łopaty i kilofy,
- młoty pneumatyczne.
- samochody ciężarowe i koparki

### 3.3. Wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem

Do wykonania profilowania i zagęszczania koryta należy stosować:

- sprzęt mechaniczny dostosowany do szerokości profilowanego koryta;
- drobny sprzęt ręczny do profilowania ręcznego , w miejscach gdzie inny sprzęt nie może mieć zastosowania;
- walce statyczne dostosowane do wielkości zagęszczonej powierzchni oraz ubijaki mechaniczne do zastosowania w miejscach trudno dostępnych dla innego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru;

Cały sprzęt budowlany, maszyny urządzenia i narzędzia powinny być w dobrym stanie, zapewniającym uzyskanie odpowiedniej jakości Robót.

### 3.4. Wykonanie warstwy podsypki piaskowej

Do wykonania profilowania i zagęszczania koryta należy stosować :

- sprzęt mechaniczny, tam gdzie może mieć on zastosowanie;
- drobny sprzęt ręczny do rozkładania i profilowania ręcznego w miejscach, gdzie sprzęt mechaniczny nie może mieć zastosowania;
- walce statyczne dostosowane do wielkości zagęszczanej powierzchni oraz ubijaki mechaniczne do zastosowania w miejscach trudno dostępnych dla innego sprzętu;

- równiarki
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### 3.5. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Do wykonania podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie należy stosować.

- a) Mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- b) Równiarki albo układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- c) Walce ogumione i stalowe statyczne do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce vibracyjne.

### 3.6. Nawierzchnia z kostki betonowej i ustawienie obrzeży betonowych

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu sprzętu pomocniczego:

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

### 3.7. Zieleń - zakładanie trawników

Sprzęt używany do uprawy gleby - glebogryzarka. Sprzęt do zakładania trawników - wał kolczatka oraz wał gładki. Sprzęt do pielęgnacji trawników - kosiarki mechaniczne do koszenia na terenach płaskich oraz na skarpie.

Sprzęt do pozyskania ziemi urodzajnej - spycharka gąsienicowa. Do załadunku ziemi - koparka.

## 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa robót drogowych, jak i poza nim. Środki transportowe poruszające się po drogach poza pasem robót powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakikolwiek skutki finansowe oraz prawne wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Do transportu należy stosować min. następujące środki transportu:

- samochody samowyladowcze, ciężarowe,
- samochody skrzyniowe, ciężarowe,
- betonomieszarki samochodowe,
- cementowozy samojezdne,
- samochody ciężarowe, skrzyniowe,
- samochody dostawcze,
- samochody ciężarowe, samowyladowcze wyposażone w plandekę i ogrzewaną skrzynię.

Cement workowany przewozić dowolnymi środkami

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

Darninę należy przewozić transportem samochodowym. W przypadku darniny przeznaczonej do powtórznego zastosowania, powinna ona być transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń.

Materiały z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportowym. Materiały z rozbiórki muszą być wywiezione w miejsce wybrane przez Wykonawcę i uzgodnione z odpowiednimi władzami.

kruszywo należy dostarczyć na budowę w sposób przeciwdziałający jego segregacji, zanieczyszczeniu i chronić przed wpływami atmosferycznymi.

Transport powinien odbywać się dowolnymi środkami w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu, nadmiernemu wysuszeniu i zanieczyszczeniu.

Sposób załadunku i wyładunku na środki transportu należy dostosować do wytrzymałości materiałów, aby nie dopuścić do obtłukiwania krawędzi.

Kostki drogowe przewozi się dowolnymi środkami transportowymi

Kostkę regularną należy układać na podłodze obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

Kostkę regularną należy układać w stosy. Wysokość stosu lub pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 R. Obrzeża układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

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

## 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

### 5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Roboty rozbiórkowe

Roboty rozbiórkowe obejmują wszystkie roboty przewidziane w dokumentacji projektowej lub wskazane przez Inspektora Nadzoru. Roboty rozbiórkowe należy wykonywać przy użyciu sprzętu mechanicznego lub ręcznie w sposób określony w dokumentacji projektowej lub przez Inspektora Nadzoru. Materiał uzyskany z rozbiórki załadować na samochody samowyladowcze i odwieźć na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Materiały przewidziane do ponownego wbudowania w ramach Kontraktu muszą być posegregowane i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Ewentualne doły (wykopy) powstałe po robotach rozbiórkowych znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonywane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

W przypadku usuwania warstw nawierzchni z zastosowaniem frezarek drogowych, należy spełnić warunki związane z utylizacją i recyklingiem odpadów.

### 5.3. Wykonanie koryta

#### ➤ Przygotowanie podłoża

- Przed przystąpieniem do robót należy wytyczyć geodezyjnie odcinki dróg i placów parkingowych
- Wykonanie koryta należy wykonać mechanicznie przy zastosowaniu spycharki. Ostateczne profilowanie wykonać ręcznie.
- Przed przystąpieniem do profilowania podłoża powinno być oczyszczone. Należy usunąć błoto i grunt, następnie sprawdzić istniejące rzędne terenu czy umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowane rzędne podłoża.

#### Zagęszczenie podłoża.

Zagęszczenie podłoża należy rozpocząć bezpośrednio po profilowaniu. Czynność tę należy wykonać walcami stalowymi gładkimi lub ubijakami mechanicznymi w miejscach dla innego sprzętu trudno dostępnych, lub innym sprzętem zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, zachowując odpowiednią wilgotność zagęszczonego gruntu.

Zagęszczenie należy prowadzić aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podłoża -  $I_{s-}$  1.00.

Jeżeli po wykonaniu robót nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystępuje do następnych czynności, to powinien on zabezpieczyć podłożę przez nadmiernym zawilgoceniem, poprzez rozłożenie folii lub inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli podłożę uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przez przystąpieniem do układania podbudowy należy poczekać do czasu jego naturalnego osuszenia.

### 5.4. Wykonanie warstwy podsypki piaskowej

#### Rozkładanie kruszywa

Kruszywo do wykonania warstwy odsączającej powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków, rzędnych wysokościowych i szerokością, zgodnie z dokumentacją projektową.

#### Zagęszczenie

Zagęszczenie należy przeprowadzić przez wałowanie bezpośrednio po rozłożeniu.

Jakiegolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczenia powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. Zagęszczenie powinno być wykonane przy zachowaniu optymalnej wilgotności zagęszczonego kruszywa, aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia kruszywa 1,03 (kontrola i sprawdzenie wg BN-77/8931-12).

Jeżeli materiał został nadmiernie zawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie.

### 5.5. Podbudowa z kruszywa łamanego

#### Wytwarzanie mieszanki

Mieszankę kruszywa o uziarnieniu zgodnie z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzanie mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

#### Rozkładanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby ich ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać po zagęszczeniu 20cm.

Rozścielenie tłuczni w warstwie podbudowy (nawierzchni) odbędzie się mechanicznie, przy użyciu równiarki lub układarki kruszywa. Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie cząstek podłoża do warstw wyżej leżących. Podbudowy tłuczniowe (nawierzchnie) o grubości 20 cm wykonywane będą w dwóch warstwach – dolna warstwa 10 cm, górna – 10 cm, zgodnie z wymaganiami PN-84/S-96023.

Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

#### Zagęszczanie

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jego zagęszczania przez wałowanie. Zagęszczenie wykonane będzie walcem stalowym, gładkim, wibracyjnym, dwuwałowym.

Wałowanie należy wykonywać z polewaniem wodą.

Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni, albo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy spadku jednostronnym. Jakikolwiek zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców, podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczenie należy kontynuować aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1.0 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 1988 (metoda II).

W przypadku , gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia według metody Proctora jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste uziarnienie kruszywa kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych.

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

#### Wymagania odnośnie wałowania:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego i grubości wałowanej warstwy,
- zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najeżdżać wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna, w granicach  $2 \div 4$  km/h na początku i  $4 \div 6$  km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku poziomego o jednostronnej przechyłce poprzecznej, należy rozpocząć od dolnej krawędzi ku górze,
- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33 - 35 Hz.

Podbudowa (nawierzchnia) z tłucznia, po zwałowaniu, musi osiągnąć wymaganą nośność w zależności od kategorii ruchu.

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm (MPa)	
	Pierwotny	Wtórny
Ruch średni	100	170
Ruch ciężki i bardzo ciężki	100	200

Zagęszczenie podbudowy (nawierzchni) tłuczniowej rozścielanej ręcznie nastąpi przy użyciu płyty wibracyjnej. Szerokość wykonanej podbudowy z tłucznia powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Jeżeli podbudowa nie jest obramowana krawężnikiem, opornikiem lub opaską, powinna być szersza od warstwy na niej leżącej o 10 cm z każdej strony.

Tolerancja szerokości podbudowy (nawierzchni) z tłucznia na łukach i prostych w stosunku do podanej w Dokumentacji Projektowej, nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 cm.

### 5.6. Układanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej

- Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru-wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.
- Kostkę brukową betonową lub kamienną układać należy na uprzednio przygotowanej i wyrównanej podbudowie tłuczniowej rozścielonej na wyprofilowanym podłożu. Kostki układać paletami z uzupełnieniem brzegów lub pojedynczo. Kostki należy ubić ubijakiem ręcznym lub zagęszczarką. Zagęszczanie prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka. Spoiny wypełnić piaskiem z polewaniem nawierzchni wodą. Nawierzchnie oczyścić z nadmiaru piasku i sprawdzić spadki poprzeczne i podłużne oraz równość nawierzchni.
- Do ubijania ułożonego chodnika 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.
- Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien wynosić 1,0 według normalnej metody Proctora.
- Jeżeli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, to nawierzchnię z kostki brukowej można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego o  $WP \geq 35$  w uprzednio wykonanym korycie.
- Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620:2004.
- Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.
- 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 chodnika, 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 chodnika.
- Do ubijania ułożonego chodnika 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 zagęszczenia nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.
- Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Chodnik z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji-może być zaraz oddany do użytkowania.

Dopuszcza się dokonanie niewielkich zmian, w okresie realizacji, zgodnie z wiedzą i sztuką budowlaną (Art. 36a – Prawo budowlane).

### 5.7. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:3. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### 5.8. Wykonanie trawników

Żyzna ziemia w zależności od źródła pochodzenia powinna spełnić następujące charakterystyki:

- ziemia naturalna – powinna być zdjeta przed rozpoczęciem robót i składowana w hałdach nie wyższych niż 2 m,
- ziemia pozyskana z dokopów – nie powinna być zmieszana z odpadami, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemikaliami,
- przed zastosowaniem ziemi żyznej należy sprawdzić jej charakterystyki: pH, granulację, zawartość mikroelementów, zawartość materiałów obcych (kamienie).

Do wykonania trawnika siewem należy stosować gotowe mieszanki traw. Powinny mieć one oznaczony skład procentowy, klasę, nr normy wg której zostały wyprodukowane, zdolność kiełkowania. Wszystkie wykonane prace powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Wymagania dotyczące trawników są następujące:

- teren powinien być oczyszczony ze śmieci i gruzu oraz wyrównany,
- w miejscach gdzie nie ma wystarczającej ilości żyznej ziemi lub ziemia nie może być użyta, należy wykonać uzupełnienia lub dokonać wymiany ziemi naturalnej na ziemię nawozowaną,
- podczas wymiany ziemi naturalnej na nawozowaną poziom gruntu należy obniżyć o ok. 15cm,
- teren powinien być wyrównany,
- przed wysianiem grunt powinien być wałowany gładkim walcem i potem zabronowany brona talerzową lub zbrabiarką,
- siew traw oraz wykonanie trawników powinny być prowadzone w okresie od 1 maja do 15 września lub w innym czasie zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru,
- na terenie płaskim siew winien być wykonany w ilości 2,5 kg na każde 100 m<sup>2</sup>,
- na skarpach, siew winien być wykonany w ilości 4 kg na każde 100 m<sup>2</sup>,
- po wysianiu grunt powinien być wałowany lekkim walcem do końcowego wyrównania i umożliwienia penetracji wody; jeżeli nasiona są zakryte ziemią w wyniku użycia brony talerzowej wówczas jest niezbędne użycie gładkiego walca,
- powinny być stosowane gotowe mieszanki traw,
- chwasty powinny być zniszczone przy użyciu pestycydów zaakceptowanych przez Krajowy Inspektorat Ochrony Roślin,
- poza głównym siewem powinien być przeprowadzony przynajmniej jeden obowiązkowy siew uzupełniający,

Głównymi elementami utrzymania trawników powinno być koszenie, nawadnianie, nawożenie oraz odchwaszczanie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone gdy trawa urośnie do 10 cm,
- kolejne koszenia powinny być przeprowadzone okresowo zanim trawa osiągnie wysokość 10-12 cm, wysokość trawy po koszeniu nie powinna przekraczać 5 cm,
- ostatnie koszenie przed zimą powinno się przeprowadzić w połowie września,
- koszenie trawników w czasie całego okresu dojrzewania powinno być prowadzone często i w regularnych odstępach czasu. Częstotliwość i wysokość koszenia zależy od użytego gatunku traw,
- w pierwszym rzędzie duże chwasty powinny być usuwane przy użyciu herbicydów lub selektywnego plewienia, które należy wykonywać ze starannością i przynajmniej w 6 miesięcy od założenia trawnika.
- niezbędne jest utrzymanie odpowiedniej wilgotności gruntu. Podlewanie trawników powinno być prowadzone w zależności od warunków pogodowych.
- W przypadku braku wzrostu przewidywane jest dodatkowe dosiewanie trawników (jeden obowiązkowy dosiew),
- trawniki powinny być nawożone – średnio 6 kg NPK na każdy hektar w ciągu roku.

Mieszanki nawozowe powinny być przygotowane aby zapewnić wymagany skład na każdą porę roku:

- na wiosnę trawniki wymagają mieszanek z przewagą azotu,
- od połowy lata azot powinien być stopniowo redukowany z jednoczesnym zwiększaniem potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu a jedynie fosfor i potas,

Nawożenie należy prowadzić wg następującego dozowania rocznego:

- azot (N) 1,0 ÷ 1,5 kg na 100 m<sup>2</sup> trawnika,
- fosfor (P) 0,9 ÷ 1,0 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na 100 m<sup>2</sup> trawnika
- potas (K) 0,8 ÷ 1,0 kg K<sub>2</sub>O na 100 m<sup>2</sup> trawnika.

Inżynier powinien zaakceptować zasady stosowania i skład mieszanki nawozowej

## 6. KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- Wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót
- Sprawdzić czy producent krawężników posiada aprobatę techniczną.
- Jakość dostarczonych krawężników:
  - Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego (brak rys, pęknięć, przebarwień itp. zgodnie zasadami badania materiałów w pkt.2
  - Sprawdzenie kształtu dokładnością do 1mm przy użyciu suwmiarki i przymiaru stalowego lub taśmy
  - Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1mm

### 6.1. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości.

Zagęszczenie podłoża (IS) należy sprawdzać co najmniej 2 razy na dziennej działce roboczej i co najmniej 1 raz na 600 m<sup>2</sup>.

**Uwaga:** W przypadku, gdy przeprowadzenie badania według metody Proctora jest niemożliwe, kontrole zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, gdzie stosunek wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2 (minimalna wartość 100 MPa).

Badania i pomiary wykonywanego koryta.

Sprawdzeniu po profilowaniu i zagęszczeniu koryta podlegają:

- ukształtowanie pionowe osi z tolerancją 1 cm ( 1 pomiar na 25 m.);
- głębokość koryta z tolerancją +1 cm i -2 cm ( 1 pomiar na 100 m.);
- spadek poprzeczny z tolerancją 0,5 % ( 1 pomiar na 100 m. i w punktach charakterystycznych);
- zagęszczenia dna koryta jak w pkt.5.5. i wilgotność gruntu w czasie zagęszczenia z tolerancją 10% w stosunku do wilgotności optymalnej (przynajmniej 2 pomiary na każdej działce roboczej i nie rzadziej niż jeden raz na 600 m<sup>2</sup>);
- równość podłoża mierzona łata 4 - metrową co 20 m. z tolerancją 2 cm;
- równość poprzeczna z tolerancją j.w. ( 1 pomiar na 100 m.);

Poziom jakości wykonywanego profilowania i zagęszczenia koryta należy uznać za zgodny z wymaganiami normy BN-72/8932-01 i BN-77/8931-12, jeżeli wszystkie wyniki badań spełniają wymagania podane wyżej.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

### 6.2. Badanie warstwy podsypki piaskowej

W czasie robót wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji.

Sprawdzenie kruszywa - w czasie robót należy prowadzić następujące badania :

- uziarnienie, wilgotność kruszywa, zagęszczenie warstwy i zawartość zanieczyszczeń obcych - co najmniej dwa badania na jednej działce roboczej .
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - raz na 6.000 m<sup>2</sup> powierzchni warstwy i przy każdej zmianie kruszywa;

Sprawdzeniu wykonywanej warstwy odsączającej podlegają:

- szerokość warstwy odsączającej z tolerancją +10 cm i -5 cm, przy zachowaniu warunku odchylenia osi całej jezdni o max. 3 cm .
- ukształtowanie pionowe osi warstwy z tolerancją +1 cm i -2 cm (jeden pomiar na 100 m);
- grubość warstwy z tolerancją +1 cm i -2 cm (jeden pomiar na 400m<sup>2</sup> warstwy );
- spadek poprzeczny z tolerancją 0,5% (jeden pomiar na 100m i w punktach charakterystycznych łuków poziomych );
- zagęszczenie warstwy musi być 1,03 ( jedno badanie na 600 m<sup>2</sup> );
- wilgotność gruntów w czasie zagęszczania z tolerancją 10% w stosunku do wilgotności optymalnej ( przynajmniej dwa badania na każdej działce roboczej i nie rzadziej niż jeden raz na 600 m<sup>2</sup> );
- równość podłużna mierzona łata czterometrową co 20 m z tolerancją 2 cm .

Poziom jakości wykonywanej warstwy odsączającej należy uznać za zgodny z wymaganiami normy BN-72/8932-01 i BN-77/8931-12, jeżeli wszystkie wyniki badań spełniają wymagania podane powyżej. W przypadku stwierdzenia uchybień w wykonaniu, Inżynier zaleca wykonanie poprawek i określa termin ich wykonania .

**6.3. Badanie podbudowy z kruszywa łamanego**➤ **Badania w czasie robót**

Uziarnienie kruszywa, zawartość zanieczyszczeń obcych, wilgotność powinny być przez Wykonawcę badane co najmniej dwukrotnie dla każdej działki roboczej. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazane Inspektorowi Nadzoru.

Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określone w pkt. 2.4 niniejszego ST powinny być wykonywane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót, a szczególnie w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów oraz w innych przypadkach określonych przez Inspektora..

Wilgotność kruszywa – należy badać wg PN-77/B-06714/17 przynajmniej 2 razy na każdej działce roboczej lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup>.

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 wg normalnej próby Proctora, wg PN-88/B-04481 (metoda II). Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać wg BN-77/8931-12, na każdej działce roboczej przynajmniej w dwóch punktach wybranych losowo, w przypadku gruboziarnistego uziarnienia kruszywa kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg BN-64/8931-02 minimum 1 raz na 3000 m<sup>2</sup>

Minimalny moduł odkształcenia (nośność) mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm dla ruchu lekkiego winna wynosić :

- pierwotny – 100 MPa ( $M_E^I$ )
- wtórny - 140 MPa ( $M_E^{II}$ )

Dla ruchu średniego winna wynosić

- pierwotny – 100 MPa ( $M_E^I$ )
- wtórny - 170 MPa ( $M_E^{II}$ )

dla ruchu ciężkiego winna wynosić :

- pierwotny – 100 MPa ( $M_E^I$ )
- wtórny - 200 MPa ( $M_E^{II}$ )

zagęszczenie jest prawidłowe gdy  $ME''/ME' < 2,2$

➤ **Badania i pomiary wykonanej warstwy podbudowy**

Grubość warstwy - wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej wykonaniu co najmniej w 3 losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 400 m<sup>2</sup> podbudowy. Bezpośrednio przed odbiorem należy wykonać pomiar grubości warstwy co najmniej w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m<sup>2</sup>. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać +10% i -15% .

Nośność i zagęszczenie wg obciążeń płytowych – zgodnie z BN-64/8931-02.. Zagęszczenie podbudowy j.w. należy uznać za prawidłowe jeżeli stosunek wtórnego modułu do pierwotnego, mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm jest nie większy od 2,2. Nośność badać raz na 3000 m<sup>2</sup>

➤ **Pomiary cech geometrycznych.**

Równość – nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-ro metrową łata co 20 m. Nierówności nie powinny przekraczać 12 mm dla podbudowy zasadniczej.

Spadki poprzeczne – spadki te powinny być zgodne z dokumentacją projektową (istniejącym stanem) z tolerancją  $\pm 0,5\%$ . Pomiar 1 raz na 100 m, dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych.

Rzędne podbudowy – należy sprawdzać co najmniej 1 raz na 100 m. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

Szerokość podbudowy – należy sprawdzić co najmniej 1 raz na 100 m. Szerokość ta nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm

#### 6.4. Nawierzchnie ,wymagania ogólne

**Badania grubości nawierzchni.** Sprawdzanie grubości nawierzchni należy wykonać co najmniej w jednym losowo wybranym miejscu na każde 10 000 m<sup>2</sup> odbieranej nawierzchni. Grubość warstwy nawierzchni nie może się różnić od projektowanej więcej niż  $\pm 10\%$ .

**Badanie pochylenia nawierzchni.** Sprawdzenie pochylenia nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Różnice pomiędzy pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi nie powinny być większe niż 0,2%.

**Badanie rzędnych niwelety nawierzchni.** Sprawdzenie rzędnych niwelety nawierzchni należy wykonać za pomocą niwelatora, na długości nie mniejszej niż 0,1 powierzchni odbieranej nawierzchni. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny się różnić od projektowanych więcej niż  $\pm 1$  cm.

**Badanie równości nawierzchni.** Sprawdzenie równości nawierzchni należy wykonywać za pomocą planografu w sposób ciągły, a w przypadku jego braku, za zgodą Inspektora Nadzoru, łata 4-metrową, co najmniej w dziesięciu losowo wybranych miejscach, na każde 5 000 m<sup>2</sup> odbieranej nawierzchni. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 5 mm.

**Badanie szczelin dylatacyjnych.** Sprawdzenie rozmieszczenia i wypełnienia szczelin należy wykonać, w co najmniej 2 losowo wybranych miejscach na każde 5 000 m<sup>2</sup> odbieranej powierzchni. Rozmieszczenie szczelin powinno być zgodne z Projektem.

**Badanie zagęszczenia wykonanej nawierzchni.** Wykonuje się to poprzez wycięcie próbki z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu. Do wycięcia próbek powinno się używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym.

Należy pobrać losowo min. dwie próbki przy dziennej działce długości 500 m i cztery próbki przy działce dłuższej. Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości pozornej próbki wyciętej z nawierzchni do gęstości pozornej średniej wzorcowej próbki zagęszczonej wg metody Marshalla i wyraża się w procentach. Do oceny zagęszczenia przyjmuje się średnią z dwóch próbek.

#### 6.5. Badania nawierzchni z kostki brukowej

##### ➤ Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi ST.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą:

- głębokości koryta:

- o szerokości do 3 m :  $\pm 1$  cm
- o szerokości powyżej 3 m :  $\pm 2$  cm
- szerokości koryta:  $\pm 5$  cm

##### ➤ Sprawdzenie podsypki

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

##### ➤ Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszej ST:

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

##### ➤ Sprawdzenie równości nawierzchni

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzić należy łątą co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> ułożonego chodnika i parkingów i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m długości chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łątą 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

➤ Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego należy przeprowadzić za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenie od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 3$ cm.

➤ Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego należy dokonywać szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

## 6.6. Badanie obrzeży betonowych

W czasie robót należy sprawdzić wykonanie:

- Koryta pod podsypkę (ławę) wg wymagań jak dla krawężników
- Podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki piaskowej wg wymagań jak dla krawężników
- Ustawienie betonowego obrzeża chodnikowego przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - Linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża
  - Niwelety górnej płaszczyzny obrzeż, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża
  - Wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 m, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość

## 6.7. Kontrola wykonania trawników

Kontrola jakości podczas zakładania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i nieczystości,
- lokalnej wymiany gruntu na grunt żyzny łącznie z kontrolą grubości rozścielonej warstwy,
- ilości rozrzuconego torfu lub kompostu,
- prawidłowości wałowania terenu,
- zgodności gotowej mieszanki z wymaganiami projektowymi,
- gęstości wysiewu,
- prawidłowości częstotliwości koszenia i usuwania chwastów,
- okresów nawadniania, szczególnie w okresach suszy,
- dodatkowych dosiewów – jeżeli są konieczne.

Kontrola jakości przy zatwierdzaniu trawników obejmuje:

- głębokość murawy,
- obecność nie wysianych gatunków i chwastów

## 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” .

Jednostką obmiaru jest:

**m<sup>2</sup>**      rozebranie nawierzchni, ułożenia nawierzchni wraz z podsypkami i podbudową

**m<sup>2</sup>**      wykonanie trawników

**m**      wykonanie krawężników i obrzeży łącznie z ławami z betonu na podstawie pomiaru w terenie

Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

## 8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlega wykonanie: korytowania, podsypki, podbudowy, nawierzchni dróg, krawężników.

Odbiór robót zanikających należy zgłaszać Inspektorowi Nadzoru z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie powodować przestoju w realizacji robót.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych.

Przy odbiorze nawierzchni sprawdzeniu podlega:

- zgodność z dokumentacją techniczną,

- rodzaj zastosowanych materiałów,
- prawidłowość zastosowanych materiałów,
- prawidłowość wykonania elementów ulic,

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. SPOSOBY ROZLICZENIA ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00 "Wymagania ogólne".

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w pkt.1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót.

cena jednostkowa **1 m** elementów liniowych nawierzchni obejmuje:

- sprawdzenie i ewentualna naprawę podłoża,
- koszt zakupu i transport materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie ław betonowych,
- wykonanie obrzeży
- wypełnienie spoin piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową,
- przeprowadzenie badań wymaganych w ST
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,

Cena jednostkowa **1 m<sup>2</sup>** wykonania nawierzchni obejmuje:

- profilowanie i zagęszczenie podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni,
- oznakowanie robót
- sprawdzenie i ewentualna naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.
- wykonanie wszystkich warstw konstrukcyjnych
- wbudowanie materiałów z zagęszczeniem i ubiciem,
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań),
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- wykonanie deskowania,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu w przypadku przerw roboczych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- koszt zakupu i transport materiałów na miejsce wbudowania,
- wypełnienie spoin piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową,
- przeprowadzenie badań wymaganych w ST
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,

Cena wykonania trawników dywanowych siewem rozliczana w **m<sup>2</sup>** obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- przygotowanie terenu,
- nawożenie,
- zakładanie trawników,
- pielęgnację (utrzymanie) trawników,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### 10.1. Normy

PN-87/S-02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział nazwy i określenia.
PN-EN 14157:2005	Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie
PN-EN 10025:2002	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych - Warunki techniczne dostawy
PN-B-06250	Beton zwykły
PN-EN 197-1:2002	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 932-1:1999	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-4:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn - Wskaźnik kształtu
PN-EN 1097-2:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
PN-EN 1097-5:2001	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1367-1:2001	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-EN ISO 13437:2000	Geotekstylia i wyroby pokrewne - Metoda instalowania i pobierania próbek z gruntu oraz badania próbek w laboratorium
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-91/B-06714.25	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zmian objętościowych metodą Le Chatelier
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-84/B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształceń nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
BN-75/8931-03	Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
BN-70/8931-05	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-64/8933-02	Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.
BN-64/B-8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
PN-B-11213:1997	Materiały kamienne. Elementy kamienne, krawężniki uliczne, drogowe i mostowe
BN-72/8932-01	Budowle kolejowe i drogowe. Roboty ziemne.
WT-2	Mieszanki mineralno asfaltowe. wymagania techniczne.
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta

PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
PN-EN 206-1	Beton -Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność