

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

**ST-01.06.**

**ROBOTY DROGOWE**

**Kod CPV: 45200000-9**

## **ST-01.06. Roboty drogowe**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru **Robót drogowych**, które zostaną wykonane w związku z **budową sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej wraz z przepompowniami ścieków dla m. Żakowo os. nad rzeką Słupią, Żakowo os. nad jez. Węgorzyno i Sulęczyno ul. Nad Jarem Słupi, Księżycowa, Planetarna, Gwiazdna, Kartuska, w gminie Sulęczyno**, a mianowicie:

- ❖ budowa nawierzchni na ogrodzonym terenie przepompowni,
- ❖ naprawa nawierzchni jezdni drogowych i chodników po zakończonych pracach ziemnych i montażowych budowy kanalizacji sanitarnej

#### **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna stanowi część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, służących do zlecenia i wykonania Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.**

Po wykonaniu Robót ziemnych wg ST-01.02, Robót montażowych na sieci kan. wg ST-01.05 i Instalacji elektroenergetycznych wg ST-01.07 należy przystąpić do wykonania Robót drogowych.

W zakres robót objętych niniejszą specyfikacją wchodzi:

##### **1.3.1. Dojazdy na teren przepompowni**

Projektowany rodzaj nawierzchni na ogrodzonym terenie utwardzonym przepompowni ścieków z drobnowymiarowej kostki brukowej betonowej.

##### **1.3.2. Budowa nawierzchni na terenie przepompowni**

Projektowana konstrukcja nawierzchni utwardzonych terenu przepompowni ścieków (w zakresie wg planu sytuacyjnego – wykraczająca około 10 cm poza obrys ogrodzenia):

- kostka betonowa wibroprasowana w kolorze szarym o wymiarach 20x10x8 cm
- podsypka cementowo – piaskowa 1:4 3 cm
- grunt stabilizowany cementem  $R_m=5,0$  MPa 20 cm
- zagęszczone podłoże gruntowe
- obrzeże betonowe o wymiarach 6x30 (jako obramowanie kostki),

Odwodnienie nawierzchni - poprzez odpowiednie spadki podłużne, po istniejącym terenie.

##### **1.3.3. Naprawy nawierzchni po pracach ziemnych i montażowych**

- chodniki z płytek betonowych 50x50x7cm na podsypce cementowo-piaskowej,
- chodniki z płytek betonowych 30x30x5cm na podsypce cementowo-piaskowej,
- krawężnik betonowy 15x30x100cm na ławie betonowej, obrzeże betonowe 6x30cm
- nawierzchnia z kostki brukowej betonowej na podsypce cementowo-piaskowej,
- nawierzchnia z betonu,
- nawierzchnia z mieszanek mineralno-bitumicznych grysowych, na podbudowie betonowej, z wymianą gruntów nienośnych, trudno zagęszczalnych i gliniastych w obrębie wykopu, oraz z uszczelnieniem nawierzchni poprzez natrysk bitumem na całej szerokości jezdni,
- nawierzchnia ziemna – z utwardzeniem żwirem,
- nawierzchnia z płyt drogowych betonowych: 300x150x15, YOMB, trylinek, na podsypce cementowo piaskowej.

## **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową i ST-00.00.

## **1.5. Wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność ze Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora. Ogólne wymagania podano w ST-00.00.

# **2. MATERIAŁY**

## **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne”.

## **2.2. Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi są:

- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- kruszywa do wykonania warstw odsączających i odcinających
- żwir średni do wykonania nawierzchni żwirowych
- beton,
- kostka betonowa wibroprasowana w kolorze szarym 20x10x8 cm – zakup
- kostka betonowa wibroprasowana w kolorze czerwonym/szarym 20x10x6 cm - zakup
- kostki betonowe z odzysku,
- krawężniki betonowe o wym. 15x30x100 z odzysku i z zakupu,
- obrzeże betonowe 6x30 – zakup,
- grunt z urobku.

## **2.3. Wymagania szczegółowe**

### **2.3.1. Wymagania dla kruszywa**

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom norm branżowych,

Kruszywa do wykonania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać warunek:

a) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5, \text{ gdzie:}$$

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej lub odsączającej

$d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna mieścić się w krzywych granicznych zgodnie z normą PN-S-96013.

Wymagania dla piasku i żwiru:

- zawartość frakcji  $\varnothing > 2 \text{ mm}$  – ponad 30 %
- zawartość frakcji  $\varnothing < 0,075 \text{ mm}$  – poniżej 15 %
- zawartość części organicznych – poniżej 1 %
- wskaźnik piaskowy od  $20 \div 50$  (WP).

Mieszanka żwirowa do wykonania nawierzchni żwirowych powinna mieć optymalne uziarnienie.

Kruszywo naturalne użyte do mieszanki żwirowej powinno spełniać wymagania norm branżowych, wskaźnik piaskowy:

- dla mieszanki o uziarnieniu: od 0 do 29 mm – WP w granicach : 25 – 40,
- dla mieszanki o uziarnieniu: od 0 do 50 mm – WP w granicach: 55 – 60.

### 2.3.2. Cement

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej oraz do wytwarzania chudego betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom norm branżowych. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla cementu

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z warunkami technicznymi. Cement w workach powinien być składowany w wydzielonych miejscach zadaszonych z zabezpieczeniem boków przed opadami. Podłoga składu powinna być twarda i sucha, odpowiednio pochylona, zabezpieczająca cement przed ściekami wody deszczowej, zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Cement luzem powinien być składowany w zbiornikach stalowych przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku oraz zaopatrzony w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości i włady do czyszczenia zbiornika. W zbiorniku należy przechowywać cement jednego rodzaju i marki pochodzący od jednego wykonawcy.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do Robót.

### 2.3.3. Woda

Do Robót drogowych należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom norm branżowych. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną z wodociągów. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł, nie może być użyta do momentu jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.

### 2.3.4. Chudy beton

#### Wymagania dla chudego betonu

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla chudego betonu

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	od 3,5 do 5,5
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	od 6,0 do 9,0
3	Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż:	7
4	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż:	30

**Skład chudego betonu**

Skład chudego betonu powinien być tak dobrany, aby zapewniał osiągnięcie właściwości określonych w tablicy 2.

Zawartość cementu powinna wynosić od 5 do 7% w stosunku do kruszywa i nie powinna przekraczać 160 kg/m<sup>3</sup>

Skład i uziarnienie kruszywa lub mieszanki kruszyw powinny być zgodne z p. 2.3.1.

Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, (duży cylinder, metoda II), z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

**Projektowanie chudego betonu**

Projekt składu chudego betonu powinien zawierać:

- a) wyniki badań cementu,
- b) w przypadkach wątpliwych - wyniki badań wody,
- c) wyniki badań kruszywa,
- d) skład chudego betonu (zawartość kruszyw, cementu i wody),
- e) wyniki badań wytrzymałości po 7 i 28 dniach,
- f) wyniki badań nasiąkliwości,
- g) wyniki badań mrozoodporności,

**2.3.5. Beton na ławy pod krawężniki**

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować beton klasy min B 15 .

**2.3.6. Beton na nawierzchnie**

Składniki:

**2.3.6.1. Cement**

Należy stosować cementy, których właściwości odpowiadają wymaganiom normy PN-EN197-1:2002. W przypadku wykonywania nawierzchni betonowej dwuwarstwowej, do obu warstw należy stosować ten sam rodzaj i klasę cementu. Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z zaleceniami producenta i normatywami.

**2.3.6.2. Kruszywo**

Do wykonywania mieszanek betonowych do nawierzchni drogowych należy stosować kruszywa łamane, żwirowe, piasek o maksymalnym wymiarze ziaren do 31,5 mm, pozbawiony domieszek gliniastych ( < 5% ) spełniających wymagania norm branżowych.

W przypadku wykonywania nawierzchni dwuwarstwowo, do warstwy górnej należy stosować kruszywa łamane i/lub żwirowe płukane, o maksymalnym wymiarze ziaren do 8,0 lub 16,0 mm, zależnie od grubości warstwy. Udział kruszywa łamanego w mieszance o uziarnieniu do 8 mm powinna wynosić co najmniej 50% a w mieszance powyżej 8 mm co najmniej 35%. Do warstwy dolnej można stosować kruszywo z recyklingu pod warunkiem spełnienia parametrów betonu na zarobach próbnych.

### **2.3.6.3. Woda**

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom norm branżowych. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

### **2.3.6.4. Domieszki napowietrzające**

Do napowietrzania mieszanki betonowej należy stosować domieszki napowietrzające, zgodnie z normą PN-EN-934-2:1999 lub aprobatą techniczną.

Wykonanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinien być zgodny z PN-EN 12350-7:200.

### **2.3.6.5. Masy zalewowe lub wkładki uszczelniające**

Do wypełnienia szczelin w nawierzchni betonowej należy stosować specjalne masy zalewowe, budowane na gorąco lub zimno, lub wkładki uszczelniające, posiadające aprobatę techniczną.

### **2.3.6.6. Materiały do pielęgnacji nawierzchni betonowej**

Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,
- włókniny,
- folie z tworzyw sztucznych,
- piasek i woda.

### **2.3.7. Elementy prefabrykowane:**

- kostki betonowe, w tym kostka betonowa wibroprasowana, kolor szary, o wymiarach 8x10x20 cm,
- krawężniki betonowe o wymiarach 15x30x100 cm,
- obrzeża betonowe 6x30x100 cm,
- kostka betonowa wibroprasowana w kolorze czerwonym/szarym 20x10x6 cm - zakup

#### Aprobata techniczna.

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

#### Wygląd zewnętrzny.

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

Powierzchnia górna kostek, krawężników, płyt powinna być równa i szorstka, a krawędzie równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi nie powinny przekraczać wartości podanych w normach i aprobatach technicznych.

#### Wytrzymałość na ściskanie.

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

#### Nasiąkliwość.

Nasiąkliwość prefabrykowanych elementów betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy branżowej i wynosić nie więcej niż 5%.

#### Odporność na działanie mrozu.

Odporność prefabrykowanych elementów betonowych na działanie mrozu winna być badana zgodnie z wymogami norm branżowych.

Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania prób jest wystarczająca, jeśli:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5%,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

#### Ścieralność.

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

### **Materiały do produkcji betonowych elementów prefabrykowanych**

#### Cement.

Należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom norm branżowych.

#### Kruszywo.

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom norm branżowych.

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptcie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

#### Dodatki.

Stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną. Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość, oraz większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić trwałe zabarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

#### Woda.

Do produkcji elementów prefabrykowanych należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom norm branżowych.

## **3. SPRZĘT.**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Roboty związane z wykonaniem ław i krawężników należy wykonywać ręcznie przy zastosowaniu:

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

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy podsypki powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

Roboty związane z wykonaniem zjazdu i chodników z kostki betonowej brukowej należy wykonywać ręcznie przy zastosowaniu sprzętu pomocniczego:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, wibrator powierzchniowy z zabezpieczoną płytą (np. gumą), ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- żurawia samochodowego do przemieszczania palet kostki brukowej,
- walców samojezdnych wibracyjnych,
- przewoźnych zbiorników wody,
- zagęszczarek mechanicznych,
- specjalistycznych narzędzi.

Roboty związane z wykonaniem nawierzchni betonowych należy wykonywać przy zastosowaniu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej,
- przewoźnych zbiorników na wodę (do pielęgnacji),
- zagęszczarek płytowych, walców wibracyjnych.

Roboty związane z wykonaniem nawierzchni utwardzonych żwirem i tłucznem, w tym z naprawą nawierzchni ziemnej, należy wykonywać przy zastosowaniu:

- równiarki lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) – do spulchniania, rozkładania, profilowania,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych,
- walców wibracyjnych.

Sprzęt pod względem typów i wielkości winien odpowiadać wymaganiom zawartym w Projekcie Organizacji Robót i być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora.

## **4. TRANSPORT.**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów.**

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

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z warunkami technicznymi. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany należy przewozić dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

Gotowy beton należy przewozić z wytwórni betonu na Teren Budowy w betoniarkach samochodowych umożliwiających mieszanie podczas transportu i dostarczenie jednnorodnej mieszanki betonowej, zapobiegających rozsegregowaniu betonu w czasie transportu.

Krawężniki i obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna



warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości warstwy.

Kostki betonowe można przewozić dowolnymi środkami transportu, na paletach transportowych producenta.

Transport krawężników i obrzeży betonowych powinien odpowiadać wymaganiom warunkom technicznym.

#### **4.3. Składowanie materiałów.**

##### **4.3.1. Płyty betonowe chodnikowe i drogowe**

Płyty betonowe powinny być składowane rębem, płaszczyznami górnymi ku sobie, na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Płyty powinny być posegregowane według rodzajów, odmian i gatunków. Płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych oraz zabezpieczać krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami drewnianymi.

##### **4.3.2. Kostki betonowe chodnikowe i drogowe**

Kostki betonowe z zakupu należy składować na paletach producenta. Kostki betonowe z odzysku należy ustawiać na podkładkach drewnianych oraz zabezpieczać krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami drewnianymi.

##### **4.3.3. Krawężniki i obrzeża**

Krawężniki i obrzeża należy składować w pozycji wbudowania. Składowanie powinno być zorganizowane w sposób chroniący Materiał przed jego uszkodzeniem mechanicznym i przed wpływem ewentualnych, szkodliwych czynników zewnętrznych z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość składowanego Materiału.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Profilowanie i zagęszczanie podłoża gruntowego**

Po zakończeniu i odebraniu Robót związanych z wykonaniem elementów uzbrojenia terenu i bezpośrednio przed rozpoczęciem Robót związanych z wykonaniem warstwy nawierzchni, Wykonawca może przystąpić do:

- wykonania koryta oraz profilowania celem uzyskania właściwych spadków,
- zagęszczenia podłoża do wskaźnika  $I_{dmin} = 98\%$ .

Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowanie i zagęszczanie podłoża jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich odpadów oraz błota i rozluźnionego nadmiernie gruntu.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane, należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu, przed profilowaniem, były o co najmniej 5 cm wyższe niż wymagane rzędne podłoża.

Jeśli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora,

dowieźć dodatkowy grunt, spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych, i zagęścić warstwę do uzyskania wymaganej wartości wskaźnika zagęszczenia.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z normą branżową. Grunt zagęścić do wskaźnika  $I_{dmin} = 98\%$ .

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż  $\pm 20\%$ .

Jeżeli po wykonaniu Robót związanych z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża nastąpi przerwa w Robotach, to Wykonawca winien zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem.

W wykonanym korycie oraz wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany i samochodowy.

### **5.3. Grunt stabilizowany cementem**

Za przygotowanie receptury mieszanki odpowiada Wykonawca robót, który przedstawi ją Inspektorowi Nadzoru branży drogowej, uprawnionemu przez Inwestora do zatwierdzenia. Receptura powinna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Inspektora Nadzoru.-

Maksymalna zawartość cementu w suchej mieszance cementowo-gruntowej:

- dla podbudowy pomocniczej – 6%,
- dla ulepszonego podłoża – 8%.

Grunt stabilizowany cementem może być produkowany od 15 kwietnia do 15 października, przy temperaturze otoczenia powyżej 5°C. Ewentualne rozszerzenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora, w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych.

Wbudowanie gruntu stabilizowanego cementem powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Grunt stabilizowany cementem należy wbudowywać w nie zawilgocone koryto gruntowe. Zabrania się układania mieszanki w deszczu.

Warstwa przed jej zagęszczeniem powinna być wyprofilowana i dokładnie wyrównana. Pochylenia poprzeczne i podłużne powinny być zgodne ze stanem pierwotnym.

Złącza poprzeczne wynikające z początku lub końca dziennej działki roboczej należy wykonać przez równe pionowe odcięcie.

Zagęszczenie należy przeprowadzić zawsze od krawędzi najniższej do najwyższej dla danego przekroju poprzecznego. Zagęszczenie mieszanki musi być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem w betoniarnie. Wskaźnik zagęszczenia mieszanki powinien wynosić  $I_d \geq 0,98$ .

Wymagana jest pielęgnacja wykonanej warstwy gruntu stabilizowanego cementem przez okres minimum 7 dni poprzez skrapianie jej wodą. Nie należy dopuścić do wyschnięcia warstwy gruntu stabilizowanego cementem, aby nie powstały pęknięcia skurczowe.

Zagęszczona warstwa z gruntu stabilizowanego cementem w betoniarnie powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- prawidłową równością podłużną.

Nierówności mierzone łata lub planografem nie mogą przekraczać 9 mm. Ilość miejsc wskazujących odchylenia nie może przekraczać 15 na 1 km oraz 2 na jednym hektometrze. Pomiaru spadków poprzecznych dokonuje się co 100 m na prostej, w 5 miejscach na łukach.

#### **5.4. Kruszywo stabilizowane cementem**

Za przygotowanie receptury odpowiada Wykonawca robót, który przedstawi ją Inspektorowi Nadzoru branży drogowej, uprawnionemu przez Inwestora do zatwierdzenia. Receptura powinna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Inspektora Nadzoru.

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom normom branżowym. Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptce laboratoryjnej mieszanki, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu. Warstwa kruszywa stabilizowanego cementem powinna wynosić 20 cm.

#### **5.5. Podbudowa betonowa**

##### **5.5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowę z chudego betonu powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w p.5.2. niniejszej ST.

##### **5.5.2. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Mieszanke chudego betonu o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej należy wytwarzać w mieszarkach zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki mieszanki chudego betonu powinny być dozowane wagowo zgodnie z normą branżową.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

##### **5.5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

Układanie podbudowy z chudego betonu po dostarczeniu na miejsce wbudowania należy wyrównać ręcznie.

Podbudowę z chudego betonu należy wykonywać w jednej warstwie o grubości 20cm, po zagęszczeniu.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż  $I_{dmin} = 98\%$  maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora zgodnie z normą branżową, (duży cylinder metoda II). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki chudego betonu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

#### **5.5.4. Spoiny robocze**

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 1 m dla spoiny poprzecznej.

#### **5.5.5. Nacinanie szczelin**

W początkowej fazie twardnienia betonu zaleca się wycięcie szczelin pozornych na głębokość około 1/3 jej grubości.

Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty. Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0.

W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości i spodziewanego przekroczenia dwudziestoosmiodniowej wytrzymałości na ściskanie chudego betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne.

#### **5.5.6. Pielęgnacja podbudowy**

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona przez przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru.

#### **5.5.7. Utrzymanie podbudowy**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu, oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

Podbudowa z chudego betonu musi być przed zimą przykryta kolejnymi warstwami nawierzchni.

### **5.6. Wykonanie ław**

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z normą branżową.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej  $I_{dmin} = 98\%$ .

Wykonanie ław powinno być zgodne z normą branżową.

Ławy betonowe z oporem należy wykonywać w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami.

Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami norm branżowych, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

### **5.7. Wykonanie podsypki cementowo - piaskowej**

Warstwa podsypkowa powinna być wytoczona w sposób umożliwiający wykonanie jej zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszej ST.

Podsypkę cementowo – piaskową wykonać należy w stosunku 1:4. Mieszanka powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Grubość rozłożonej warstwy powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną 3 cm.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy podsypki należy przystąpić do jej zagęszczania. 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 podsypki powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od  $I_{dmin} = 98\%$ , według próby Proctora, przeprowadzonej według normy branżowej. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z normą branżową.

### **5.8. Ustawienie krawężników betonowych**

Przed przystąpieniem do układania krawężników z odzysku, składowanych przez czasokres trwania Robót ziemnych i montażowych na Terenie Budowy, należy dokonać oceny ich przydatności do ponownego wbudowania. Wyniki oceny muszą być przedstawione do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora.

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni ) powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

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

Ustawianie krawężników na ławie betonowej należy wykonywać na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm.

Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

### **5.9. Wykonanie obrzeży**

Przed przystąpieniem do układania obrzeży betonowych z odzysku, składowanych przez czasokres trwania Robót ziemnych i montażowych na Terenie Budowy, należy dokonać oceny ich przydatności do ponownego wbudowania. Wyniki oceny muszą być przedstawione do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora.

Ustawianie obrzeży należy wykonywać na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu.

Zewnętrzna ścianka obrzeża od strony trawnika powinna być po jego ustawieniu obsypana piaskiem, żwirem, tłucznem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny obrzeży nie powinny przekraczać szerokości 1 cm.

Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2, lub piaskiem. Przed zalaniem zaprawą spoiny należy oczyścić i zmyć wodą.

## **5.10. Wykonanie chodnika z kostki betonowej brukowej**

### **5.10.1. Prace przygotowawcze**

Prace przygotowawcze związane z wykonaniem koryta pod chodnik, wyprofilowaniem zgodnie z założonymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika oraz zagęszczeniem podłoża i podsypki należy wykonać zgodnie z p. 5.2. i 5.7.

Przed przystąpieniem do układania płyt z odzysku, składowanych przez czasokres trwania Robót ziemnych i montażowych na Terenie Budowy, należy dokonać oceny ich przydatności do ponownego wbudowania. Wyniki oceny muszą być przedstawione do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora.

### **5.10.2. Wykonanie nawierzchni z kostki betonowej wibroprasowanej**

Przed przystąpieniem do układania kostki betonowej z odzysku, składowanej przez czasokres trwania Robót ziemnych i montażowych na Terenie Budowy, należy dokonać oceny jej przydatności do ponownego wbudowania. Wyniki oceny muszą być przedstawione do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora. Roboty nawierzchniowe należy realizować zgodnie z wytycznymi norm branżowych dotyczących – Nawierzchni z kostki i Nawierzchni z brukowca.

Dla nawierzchni przewidzianej jako utwardzenie terenu przepompowni, zakupione elementy betonowe winny spełniać wymagania techniczne określone we właściwej Aprobacie Technicznej dla gatunku 1, a Wykonawca winien zapewnić dostawę materiałów spełniających te wymagania wraz ze świadectwami badań i klasyfikacji wydanymi przez producenta.

Kostki należy układać na uprzednio odebranej podbudowie na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 3 cm, stanowiącej warstwę wyrównawczą.

Elementy nawierzchni należy układać stosując uprzednio uzgodniony wzór oraz projektowane spadki poprzeczne i podłużne nawierzchni, możliwie ściśle, przestrzegając wiązania i dopuszczalnej szerokości spoin (ok.  $2 \div 3$  mm), jednocześnie na całej szerokości pasa drogowego stosując odpowiednie szczeliny dylatacyjne.

Spoiny, po ostatecznym dogęszczeniu i wyprofilowaniu nawierzchni, należy wypełnić zasypką z droбноziarnistego piasku.

Ubijanie ułożonych w nawierzchni prefabrykatów polega na trzykrotnym przejściu płyty wibracyjnej przed spoinowaniem i po spoinowaniu. Płyta wibracyjna do robót nawierzchniowych (z warstwą ochronną, np. gumą) powinna dysponować siłą odśrodkową  $16 \div 20$  kW, powierzchnię roboczą  $0,35 \div 0,50$  m<sup>2</sup> i częstotliwością  $75 \div 100$  Hz. Zabrania się dokonywania cięć wzoru nawierzchni w pasie roboczym (szczególnie w łukach) jezdni i chodników.

Oceny jakości wbudowanego materiału należy dokonywać na bieżąco zgodnie z wymaganiem właściwej Aprobaty Technicznej. Po zakończeniu robót, na każdym odcinku, należy sprawdzić zgodność wykonania nawierzchni z założeniami Projektu pod względem geometrii nawierzchni i spadków podłużnych i poprzecznych oraz łuków.

Dopuszczalne są następujące odchylenia: od wymaganej niwelety  $\pm 5$  cm w przekroju podłużnym i  $\pm 1$  cm w przekroju poprzecznym, od wymaganej osi  $\pm 1$  cm, od wymaganej geometrii w rzucie poziomym  $\pm 5$  cm.

## **5.11. Wykonanie nawierzchni betonowej**

### **5.11.1. Przygotowanie podbudowy**

Podbudowę z chudego betonu należy przygotować zgodnie z p. 5.7. niniejszej Specyfikacji.

### **5.11.2. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Mieszanke betonową o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej należy wytwarzać w mieszarkach zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednnorodnej mieszanki.

Składniki betonu powinny być dozowane wagowo zgodnie z normą PN-B-06250:1988 lub PN-EN 206-1:2000. Domieszkę napowietrzającą należy dozować razem z wodą zarobową. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

### **5.11.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

Wbudowywanie mieszanki betonowej w nawierzchnię należy wykonywać przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy branżowej.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie, przy pomocy mechanicznych urządzeń wibracyjnych, zapewniających jednolite zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż  $I_{dmin} = 98\%$  maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora

Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu. W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, należy na nawierzchni wykonać szczelinę roboczą.

### **5.11.4. Pielęgnacja nawierzchni**

Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować jej pielęgnację preparatem pielęgnacyjnym, posiadającym aprobatę techniczną, jak najszybciej po zakończeniu wbudowywania betonu.

W przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60 %) powierzchnia betonu powinna być dodatkowo pielęgnowana wodą.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora.

## **5.12. Budowa nawierzchni żwirowej (dojazd do przepompowni)**

### **5.12.1. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki żwirowej**

Mieszanka żwirowa o optymalnym uziarnieniu powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki. Grubość rozłożonej warstwy mieszanki powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość wymaganą 5 cm. Mieszanka po rozłożeniu powinna być zagęszczona przejściem walca statycznego gładkiego.

Zagęszczenie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpocząć od jej dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się w kierunku górnej krawędzi. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika nie mniejszego niż  $I_{dmin} = 98\%$  maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora.

Wilgotność mieszanki żwirowej w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki jest wyższa o więcej niż 2% od optymalnej, należy ją osuszyć w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora, a w przypadku gdy jest niższa o więcej niż 2%, należy ją zwilżyć określoną ilością wody.

### **5.12.2. Pielęgnacja nawierzchni**

W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna, zraszając ją wodą ze zbiorników przewoźnych. Pojawiające się wklęsnięcia po okresie pielęgnacji wyrównuje się kruszywem, po uprzednim wzruszeniu nawierzchni za pomocą oskardów. Wczesne wyrównywanie wklęsnięć zapobiega powstawaniu wybojów.

### **5.13. Naprawa nawierzchni gruntowych**

#### **5.13.1 Profilowanie drogi**

Profilowanie drogi ma za zadanie odtworzenia przekroju poprzecznego drogi. Zaleca się je wykonywać równiarkami. Grunt winien być nawilgocony.

W czasie profilowania należy odtworzyć profil pierwotny drogi.

#### **5.13.2. Odnowa nawierzchni przy zastosowaniu mieszanki optymalnej gruntowej**

Po wykonaniu profilowania drogi należy rozścielić równą warstwą ustaloną z Inspektorem Nadzoru branży drogowej, uprawnionym przez Inwestora, ilość materiału doziarniającego (mieszanki żwirowej o optymalnym uziarnieniu); rozścielenie wykonać za pomocą samochodów – wywrotek lub układarek drobnego kruszywa, oraz równiarki.

Rozścielony odziarniający materiał wymieszać bronami talerzowymi w jednorodną masę ze spulchnioną istniejącą nawierzchnią, skrapiając jednocześnie wodą z beczkowsów, w celu zapewnienia mieszance wilgotności optymalnej.

Sprofilować za pomocą równiarki i dokładnie zagęścić wymieszaną masę walcami ogumionymi lub gładkimi. Wymagany wskaźnik zagęszczenia wynosi  $I_{dmin} = 98\%$ .

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne” pkt.6.

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

#### **6.2.1. Materiał prefabrykowany z odzysku**

Przed przystąpieniem do Robót drogowych polegających na wbudowaniu Materiałów z odzysku (krawężników, obrzeży, płyt chodnikowych, płyt drogowych, kostki brukowej), składowanych przez czasokres trwania Robót ziemnych i montażowych na Terenie Budowy, należy dokonać oceny ich przydatności do ponownego wbudowania. Wyniki oceny muszą być przedstawione do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora i wpisane do Dziennika Budowy.

#### **6.2.2. Betony na podbudowy i nawierzchnie**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru branży drogowej, uprawnionemu przez Inwestora do akceptacji.

#### **6.2.4. Materiał prefabrykowany z zakupu**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania przeznaczonych do wbudowania prefabrykatów i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru branży drogowej, uprawnionemu przez Inwestora, do akceptacji.



W szczególności należy sprawdzić, czy producent danego prefabrykatu posiada wymagane atesty i certyfikaty wyrobu.

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

#### Krawężniki i obrzeża

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

#### Kostki betonowe

Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie.

Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m<sup>2</sup> powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

#### Płyty betonowe chodnikowe i drogowe

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm.

Ponadto badania płyt betonowych należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w normach branżowych

#### Pozostałe Materiały stosowane do wykonania nawierzchni z wykorzystaniem elementów prefabrykowanych

Badania pozostałych Materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z prefabrykatów betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich Materiałów.

### **6.3. Kontrola jakości wykonania podłoża**

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z Aprobata Techniczną. Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

#### Tolerancja dla szerokości wykopu:

± 5 cm.

#### Tolerancje dla głębokości koryta:

- o szerokości do 3 m: ± 1 cm
- o szerokości powyżej 3 m: ± 2 cm

#### Zagęszczenie podłoża:

nie mniejsze niż  $I_{dmin} = 98\%$ .

### **6.4. Kontrola jakości podbudowy z chudego betonu.**

#### Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy określić przy każdej zmianie rodzaju kruszywa oraz dla każdej nowej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z normą branżową

#### Właściwości wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według normy branżowej

### Właściwości cementu

Dla każdej nowej dostawy cementu należy określić jego właściwości. Wyniki powinny być zgodne z PN-EN 197-1:2002

### Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Badanie należy wykonać zgodnie z normą normą branżową.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z receptą.

### Wilgotność mieszanki chudego betonu

Zawartość wody w mieszance chudego betonu powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z normą branżową ( duży cylinder, metoda II ), z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

### Zagęszczenie podbudowy z chudego betonu

Mieszanka chudego betonu powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż  $I_{dmin} = 98\%$  maksymalnego zagęszczenia laboratoryjnego oznaczonego zgodnie z normalną próbą Proctora (metoda II).

### Grubość podbudowy z chudego betonu

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość podbudowy powinna zostać wykonana z tolerancją  $\pm 1\text{cm}$ .

### Wytrzymałość na ściskanie chudego betonu

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16,0cm. Probki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie. Probki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą branżową. Trzy próbki należy badać po 7 dniach i trzy po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 2.

### Nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu

Nasiąkliwość i mrozoodporność określa się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z normą PN-B-06250:1988.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 2.

### Sprawdzenie cech geometrycznych podbudowy z chudego betonu

#### Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna zostać wykonana z tolerancją +10cm, -5cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa o co najmniej 25cm od szerokości warstwy na niej układanej.

#### Równość podbudowy

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 9mm dla podbudowy zasadniczej,
- 15mm dla podbudowy pomocniczej.

#### Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny wykonane z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### Rzędne wysokościowe podbudowy

Rzędne wysokościowe podbudowy nie powinny przekraczać wymaganej wysokości o +1cm, -2cm.

### Grubość podbudowy

Grubość podbudowy powinna zostać wykonana z tolerancją:

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 1\text{cm}$ ,
- dla podbudowy pomocniczej  $+1\text{cm}$ ,  $-2\text{cm}$ .

## **6.5. Kontrola jakości wykonania podsypki pod nawierzchnie**

Przedmiotem kontroli jakościowej wykonania podsypki będzie sprawdzenie w zakresie użytych Materiałów, grubości, wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych oraz zgodność wykonanych Robót ze Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora.

Dopuszczalne odchylenie w grubości podsypki nie może przekraczać  $\pm 1\text{ cm}$ .

## **6.6. Kontrola jakości wykonania ław i odtworzenia krawężników i obrzeży oraz wykonania nowych obrzeży terenu przepompowni**

### **6.6.1. Ławy betonowe**

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dotychczasową niweletą.  
Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1\text{ cm}$  na każde 100 m ławy.
- b) Wymiary ław.  
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.  
Tolerancje wymiarów wynoszą:
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości założonej,
  - dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości założonej.
- c) Równość górnej powierzchni ław.  
Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.  
  
Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1cm.
- d) Zagęszczenie ław.  
Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m.
- e) Dopuszczalne odchylenie trasy ławy  
Dopuszczalne odchylenie linii ławy od założonego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2\text{ cm}$  na każde 100 m wykonanej ławy.

### **6.6.2. Krawężniki i obrzeża**

Przy ustawianiu krawężników i obrzeży należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników i obrzeży w poziomie od linii wytyczonej, które wynosi  $\pm 1\text{ cm}$  na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika i obrzeża, które wynosi  $\pm 1\text{ cm}$  na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników i obrzeży, prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika lub obrzeża i przyłożoną trzymetrową łatą nie może przekraczać 1 cm
- d) dokładność wypełnienia spoin (bada się co 10 metrów). Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **6.7. Kontrola jakości odtworzenia chodników z kostki betonowej brukowej**

Sprawdzenie prawidłowości odtworzenia chodnika polega na:

- a) pomiarzeniu szerokości spoin (na odcinkach prostych szerokość nie powinna przekraczać 0,8 cm, a na łukach 3 cm.),
- b) sprawdzeniu równoległości spoin (dopuszczalne odchylenie  $\pm 1\text{ cm}$ .),

- c) sprawdzeniu prawidłowości wypełnienia spoin. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika

Nierówności podłużne

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone 3 - metrową łatą nie powinny przekraczać 1,0 cm.

Niweleta (profil podłużny chodnika)

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanego chodnika i rzędnymi zakładanymi nie powinny przekraczać  $\pm 3$  cm.

Spadki poprzeczne (profil poprzeczny chodnika)

Dopuszczalne odchylenia do właściwego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

**6.8. Kontrola jakości odtworzenia nawierzchni z kostki betonowej oraz budowy nowej nawierzchni na terenach przepompowni**

Sprawdzenie prawidłowości odtworzenia nawierzchni z betonowych kostek polega na:

- a) pomiarzeniu szerokości spoin,
- b) sprawdzeniu prawidłowości ubijania (wibrowania),
- c) sprawdzeniu prawidłowości wypełnienia spoin,
- d) sprawdzeniu, czy deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

Nierówności podłużne

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łatą zgodnie z normą branżową nie powinny przekraczać 0,8 cm.

Niweleta (profil podłużny) nawierzchni

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

Spadki poprzeczne (profil poprzeczny)

Dopuszczalne odchylenia do właściwego profilu wynoszą  $\pm 0,5\%$ .

Szerokość nawierzchni

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

**6.9. Badanie jakości wykonania nawierzchni betonowej**

Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy określić przy każdej zmianie rodzaju kruszywa oraz dla każdej nowej partii.

Właściwości wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg norm branżowych.

Właściwości cementu

Dla każdej nowej dostawy cementu należy określić jego właściwości. Wyniki powinny być zgodne z PN-EN 197-1:2002

Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie mieszanki mineralnej należy określić według norm branżowych. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z receptą.

Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z normą wg metody podanej w receptce.

Oznaczenie zawartości powietrza w mieszanke betonowej

Badanie zawartości powietrza w mieszanke betonowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 12350-7:2001. Wynik powinien być zgodny z receptą.

Wytrzymałość betonu na ściskanie

Przed oznaczenie wytrzymałości betonu na ściskanie należy przeprowadzić oznaczenie gęstości betonu według PN-EN 12390-7:2001. Gęstość nie powinna być mniejsza niż 98% gęstości średniej podanej na receptce.

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z normą branżową

Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy zginaniu

Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy zginaniu należy wykonać zgodnie z normą branżową

Nasiąkliwość betonu

Badanie nasiąkliwości betonu należy przeprowadzić zgodnie z normą branżową

Mrozoodporność betonu

Badanie mrozoodporności betonu należy przeprowadzić zgodnie z normą branżową.

Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć przy pomocy łaty lub planografu nie powinny przekraczać 5 mm na drogach kl. I i II oraz 6 mm na drogach pozostałych klas. Nierówności poprzeczne nawierzchni mierzone łatą 4 metrową nie mogą przekraczać 5 mm.

Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z założeniem tolerancji  $\pm 0,5\%$ .

Niweleta nawierzchni

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

Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją od 0 do 0,5 %.

Wytrzymałość na ściskanie, rozciąganie, mrozoodporność

Sprawdzenie polega na odwierceniu wycięciu próbek z wykonanej nawierzchni i przebadanie w sposób określony w normach branżowych i PN-EN 480-11:2000.

## **6.11. Kontrola jakości odtworzenia nawierzchni ziemnej**

Przedmiotem kontroli jakościowej odtworzonej nawierzchni ziemnej dróg będzie sprawdzenie w zakresie:

- użytych Materiałów,
- równości nawierzchni (tolerancja  $\pm 1,5$  cm),
- grubości warstw (tolerancja  $\pm 1$  cm),
- wymaganych spadków poprzecznych (tolerancja  $\pm 0,5\%$ ),
- szerokości nawierzchni (tolerancja -5 cm, +10 cm),

oraz w zakresie zgodności wykonanych Robót ze Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru branży drogowej, uprawnionego przez Inwestora.

#### **6.12. Kontrola jakości wykonania nawierzchni terenów przepompowni ścieków**

Niezależnie od wyżej sprecyzowanych wymagań dla poszczególnych elementów nawierzchni drogowych kontrola jakości obejmuje sprawdzenie zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową zagospodarowania terenów przepompowni ścieków.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi są:

- Dla ław betonowych -  $m^3$  z dokładnością  $0,1m^3$ ;
- Dla krawężników i obrzeży – mb z dokładnością  $0,1m$ ;
- Dla podsypki -  $m^2$  podsypki z dokładnością do  $0,1m^2$ ;
- Dla nawierzchni z kostki betonowej -  $m^2$  wykonanej jezdni z kostki grub. 8cm lub chodnika z kostki grub. 6 cm;
- Dla nawierzchni z betonu i podbudowy betonowej -  $m^2$  z dokł. do  $0,1 m^2$ .
- Dla nawierzchni ziemnej utwardzonej żwirem -  $m^2$  z dokł. do  $0,1 m^2$ .

### **8. ODBIÓR ROBÓT.**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- a) wykonanie koryta pod ławę,
- b) wykonanie ławy,
- c) wykonanie koryta pod podbudowę,
- d) wykonanie podbudowy,
- e) wykonanie podsypki.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności. podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **9.2. Płatności**

Płatności będą dokonywane na podstawie na podstawie harmonogramu rzeczowo finansowego w oparciu o cenę ryczałtową robót zgodnie z pkt.7.2.

Zakres robót jest podany w pkt. 1.3. niniejszej ST.

Ceny obejmują odpowiednio:

a/ przy budowie ławy betonowej:

- Prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- Dostarczenie potrzebnych Materiałów,
- Wykonanie koryta,
- Wykonanie ławy betonowej,

b/ przy budowie krawężnika i obrzeża:

- Prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- Dostarczenie potrzebnych Materiałów,
- Rozścielenie i ubicie podsypki,
- Ustawienie krawężnika i obrzeża,
- Wypełnienie spoin,
- Obsypanie zewnętrznej ściany krawężnika i obrzeża,
- Wykonanie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

c/ przy budowie podbudowy z chudego betonu:

- Prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- Oznakowanie Robót,
- Dostarczenie Materiałów,
- Wyprodukowanie mieszanki,
- Transport na miejsce wbudowania,
- Przygotowanie podłoża,
- Dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- Rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- Ewentualne nacinanie szczelin,
- Pielęgnację wykonanej podbudowy,
- Przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

d/ przy budowie chodników

- Prace pomiarowe i przygotowawcze,
- Oznakowanie miejsca Robót,
- Dostarczenie Materiałów na miejsce wbudowania,
- Wykonanie koryta,
- Mechaniczne profilowanie i zagęszczenie podłoża,
- Przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo piaskowej wraz z zagęszczeniem o grub.3cm,
- Ułożenie nawierzchni wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- Przeprowadzenie badań i pomiarów przewidzianych w Specyfikacji Technicznej,

e/ przy budowie nawierzchni betonowych

- Prace pomiarowe i przygotowawcze,
- Oznakowanie miejsca Robót,
- Dostarczenie Materiałów,
- Wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- Transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- Oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- Ułożenie warstwy mieszanki i zagęszczenie,
- Pielęgnację nawierzchni,

- Wycięcie, wyczyszczenie i wypełnienie szczelin,
- Przeprowadzenie pomiarów i badań przewidzianych w Specyfikacji Technicznej,

f/ przy budowie nawierzchni z kostki brukowej

- Prace pomiarowe i przygotowawcze,
- Oznakowanie miejsca Robót,
- Dostarczenie Materiałów,
- Wykonanie koryta,
- Mechaniczne profilowanie i zagęszczenie podłoża,
- Wykonanie podbudowy z chudego betonu,
- Przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo piaskowej wraz z zagęszczeniem,
- Ułożenie nawierzchni wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin piaskiem lub zaprawą cementowo piaskową,
- Pielęgnację nawierzchni,
- Przeprowadzenie badań i pomiarów przewidzianych w Specyfikacji Technicznej,

g/ przy budowie nawierzchni ziemnej utwardzonej żwirem

- Prace pomiarowe i przygotowawcze,
- Oznakowanie miejsca Robót,
- Dostarczenie Materiałów,
- Wykonanie koryta,
- Mechaniczne profilowanie i zagęszczenie podłoża,
- Ułożenie nawierzchni wraz z zagęszczeniem,
- Pielęgnację nawierzchni,
- Przeprowadzenie badań i pomiarów przewidzianych w Specyfikacji Technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Gdziekolwiek występują odwołania do Polskich Norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
2. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430 t.j.).