



Rzeczpospolita  
Polska



Unia Europejska  
Fundusz Spójności



## WW-04

### ODBUDOWA NAWIERZCHNI

Oznaczenie kodu według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

45233200 - 1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni

## SPIS TREŚCI

<b>1.</b>	<b>WSTĘP</b> .....	<b>4</b>
1.1.	Przedmiot WW .....	4
1.2.	Zakres stosowania WW .....	4
1.3.	Zakres robót objętych WW .....	4
1.4.	Określenia podstawowe.....	4
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY</b> .....	<b>5</b>
2.1.	Wymagania ogólne .....	5
2.2.	Wymagania szczegółowe .....	5
	- <i>asfalt - do betonu asfaltowego należy zastosować asfalt drogowy 50/70 spełniający wymagania określone w PN-EN-12591:2004</i> .....	5
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT</b> .....	<b>7</b>
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT</b> .....	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>8</b>
5.1.	Wymagania ogólne .....	8
5.2.	Roboty rozbiórkowe .....	8
5.3.	Wykonanie prac pomiarowych.....	8
5.4.	Profilowanie i zagęszczenie podłoża gruntowego .....	8
5.5.	Podbudowa piaskowa (żwirowa) .....	9
5.6.	Podbudowa z chudego betonu .....	9
5.7.	Podbudowa z tłucznia kamiennego .....	9
5.8.	Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem .....	10
5.9.	Nawierzchnie z drobnowymiarowych elementów betonowych (kostka, płyty) .....	10
5.10.	Krawężniki drogowe i obrzeża chodnikowe .....	11
5.11.	Nawierzchnie z betonu asfaltowego .....	11
	5.11.1 <i>Przygotowanie podłoża</i> .....	11
	5.11.2 <i>Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego</i> .....	12
5.12.	Zieleń - odbudowa trawników .....	13
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>14</b>
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót: .....	14
6.2.	Badania jakości robót w czasie budowy .....	14
	6.2.1. <i>Profilowanie i zagęszczanie podłoża</i> .....	14
	6.2.2. <i>Podbudowa z chudego betonu</i> .....	14
	6.2.3. <i>Podbudowa z tłucznia kamiennego</i> .....	14
	6.2.4. <i>Nawierzchnie</i> .....	15

<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>15</b>
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>15</b>
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>15</b>
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>16</b>
10.1.	Informacje ogólne .....	16
10.2.	Akty normatywne .....	16

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot WW

Przedmiotem niniejszych Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania ogólne dotyczące projektowania, wykonania i odbioru Robót, które zostaną zaprojektowane i wykonane w ramach Kontraktu pn. „**Uszczelnienie kanałów sanitarnych w Brzegu – etap 1**”, Kontrakt jest częścią Projektu pn. „Oczyszczanie ścieków w Brzegu – faza IV”.

Roboty objęte Kontraktem należy zaprojektować i wykonać zgodnie z wymogami Prawa Polskiego oraz Warunkami Kontraktu.

### 1.2. Zakres stosowania WW

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

### 1.3. Zakres robót objętych WW

Ustalenia zawarte w niniejszych WW dotyczą prowadzenia prac przy realizacji robót drogowych zgodnie z projektem Robót i obejmują:

- Odtworzenie istniejących ciągów komunikacyjnych, które zostaną rozebrane w ramach modernizacji sieci kanalizacyjnej

wraz z przygotowaniem podłoża gruntowego oraz wykonaniem lub odtworzeniem krawężników, obrzeży, ścieków i elementów oznakowania.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych WW są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) i postanowieniami Kontraktu.

Ponadto:

- korytowanie podłoża – wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych i nadanie płaszczyźnie (koryto drogowe) odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych,
- chudy beton – mieszanka betonowa kruszywa z cementem o wytrzymałości na ściskanie  $6 \div 10$  MPa, po 28 dniach wiązania,
- kruszywo bazaltowe – tłuczeń – mieszanka kruszywa mineralnego oznaczona jako „niesort 0/63”,
- podbudowa – podstawowa, nośna warstwa nawierzchni, która przejmuje i przekazuje obciążenia na podłoże gruntowe,
- droga – planowo założony i umocniony pas terenu przeznaczony dla swobodnego ruchu, o nawierzchni gruntowej lub utwardzonej,
- pas drogowy – odpowiednio zagospodarowany pas gruntu przeznaczony na lokalizację drogi i jej urządzeń,
- obrzeża chodnikowe – elementy betonowe prefabrykowane, płytowe, oddzielające nawierzchnię chodnika od terenu,
- krawężniki drogowe – elementy betonowe prefabrykowane, belkowe, oddzielające nawierzchnię jezdni od chodnika lub terenu,

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót opisano w WW-00- Wymagania ogólne.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w WW-00- Wymagania ogólne.

### 2.2. Wymagania szczegółowe

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej WW są:

- tłuźczeń – kruszywo bazaltowe w postaci mieszanki oznaczonej jako „niesort 0/63”, spełniającej wymagania PN-B-11112:1996,
- cement – cement portlandzki klasy 32,5, spełniający wymagania PN-B-19701:1997,
- woda – woda technologiczna stosowana do wykonania betonów i stabilizacji gruntu, spełniająca wymagania PN-B-32250,
- piasek i żwir – kruszywa mineralne określone w PN-B-11111:1996 i spełniające następujące wymagania:
  - o zawartość frakcji  $\varnothing > 2$  mm – ponad 30 %
  - o zawartość frakcji  $\varnothing < 0,075$  mm – poniżej 15 %
  - o zawartość części organicznych – poniżej 1 %
  - o wskaźnik piaskowy od  $20 \div 50$  (WP)
- chudy beton – mieszanka betonowa kruszywa z cementem o wytrzymałości na ściskanie  $6 \div 10$  MPa, zgodny z PN-88/B-06250,
- elementy betonowe, prefabrykowane metodą wibroprasowania, przeznaczone dla budownictwa drogowego, klasa wytrzymałości „50”, gatunek 1, kolor i kształt zgodny z projektem oraz z właściwą Aprobata Techniczną IBDiM, nasiąkliwość poniżej 5% wg wykazu:
  - o kostka brukowa grubości 8 cm lub 6cm,
  - o krawężnik drogowy 15 x 30 cm,
  - o obrzeże chodnikowe 8 x 30 cm,
- beton cementowy – mieszanka betonowa spełniająca wymagania PN-88/B-06250.
- asfalt - do betonu asfaltowego należy zastosować asfalt drogowy 50/70 spełniający wymagania określone w PN-EN-12591:2004.

Właściwości	Metoda badań	Wymagania
Penetracja w 25°C, 0,1 mm	PN-EN 1426	50 - 70
Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	46 - 54
Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C	PN-EN 22592	230
Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % m/m	PN-EN 12592	99
Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż, % m/m	PN-EN 12607-1	0,5
Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	PN-EN 1426	50
Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C	PN-EN 1427	48
Zawartość parafiny, nie więcej niż, %	PN-EN 12606-1	2,2
Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C	PN-EN 1427	9
Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	PN-EN 12593	-

- środek adhezyjny - należy zastosować środek adhezyjny polepszającego przyczepność asfaltu do kruszywa. Środek adhezyjny powinien posiadać Aprobatę Techniczną dopuszczającą do stosowania w budownictwie drogowym.
- kruszywo - do betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2008, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2008 – część 2 – punkt 3, tablica 3.1, tablica 3.2, tablica 3.3.
- lepiszcze - należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023. Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tabeli poniżej.

Oprócz lepiszczy wymienionych w tabeli można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego:

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC5S, AC8S, AC11S	50/70 <sup>1)</sup> , 70/100	PMB 45/80-55, PMB 45/80-65
KR3 – KR4	AC8S, AC11S	50/70 <sup>1)</sup>	
1) Nie zaleca się do stosowania w regionach, gdzie spodziewana minimalna temperatura nawierzchni wynosi poniżej -28°C (region północno-wschodni i tereny podgórskie)			

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 12591. Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 14023.

- materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi - do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,

b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

- do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowo-styrenowym SBR) stosuje się tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gorąco. Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

Ostateczny materiał stosowany przy odtworzenia nawierzchni drogowych będzie określony w projekcie Robót opracowanym przez Wykonawcę i zgodny z wytycznymi i wymaganiami zarządcy drogi.

- ziemia urodzajna - zebrana i zmagazynowana w przyzmaczających 2m wysokości przed rozpoczęciem robót budowlanych i drogowych, lub dostarczona na plac budowy pozyskana w innym miejscu, nie powinna być zagruzowana, przerośnięta korzeniami.
- ziemia kompostowa
  - kompost popieczarkowy - dostarczony luzem,
  - kompost z kory drzewnej - dostarczony luzem,
  - torf ogrodniczy - dostarczony w balotach.
- nasiona traw - nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.
- nawozy mineralne powinny być w opakowaniu z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforanu, potasu). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbrzyleniem w czasie transportu i przechowywania.

Wszystkie wyroby budowlane przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania wyrobów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wyrobów budowlanych dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w WW -00-Wymagania ogólne.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej WW stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- koparko - ładowarka,
- zagęszczarka płytowa lekka,
- piła do cięcia asfaltu

oraz inny sprzęt – odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu sprawnego oraz takiego, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i jakość wykonywanych Robót.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WW-00-Wymagania ogólne.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód skrzyniowy, ciężarowy 5 ÷ 10 Mg,
- samochód dostawczy 0,9 ÷ 3,5 Mg,

oraz inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania środków transportu sprawnego oraz takiego, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i jakość wykonywanych Robót.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w WW-00 - Wymagania ogólne.

Odbudowę istniejącej nawierzchni (pasa drogowego) należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi i wymaganiami właściwego zarządcy drogi.

Wykonawca jest zobowiązany opracować projekt odbudowy nawierzchni w przypadku gdy będzie wymagany przez zarządcę danej drogi (pasa drogowego). Opracowany projekt podlega uzgodnieniu przez właściciela (zarządcę) drogi.

### **5.2. Roboty rozbiórkowe**

Roboty rozbiórkowe zostaną wykonane zgodnie z wytycznymi zawartymi w WW-02-Przygotowanie terenu – roboty rozbiórkowe.

### **5.3. Wykonanie prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK. Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne osi trasy oraz punkty wysokościowe (repery robocze).

Przyjęcie tych punktów powinno być dokonane w obecności Inżyniera, w oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego. Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne do szczegółowego wytyczenia i sprawdzenia robót.

### **5.4. Profilowanie i zagęszczenie podłoża gruntowego**

Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów uzbrojenia terenu i bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

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 projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3 – 4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN 88/B- 04481 (metoda I lub II).

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu 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.

## 5.5. Podbudowa piaskowa (żwirowa)

Do wykonania podsypki piaskowej jako warstwy odsączającej pod nawierzchnie należy stosować piasek średnio lub gruboziarnisty wg PN-B-11113:1996. Użyty piasek nie może zawierać gliny w ilościach ponad 5 %. Pozostałe warunki wykonania robót jak podłoża gruntowego.

## 5.6. Podbudowa z chudego betonu

Podbudowę z chudego betonu stanowi warstwa zagęszczonej mieszanki betonowej, o wytrzymałości na ściskanie  $6 \div 10$  MPa, po 28 dniach wiązania i spełniającej wymagania PN-S-06102:1997. Do wytworzenia mieszanki betonowej należy stosować cement klasy 32,5, wg PN-B-19701/Az1:2001.

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych, bez domieszek gliny i związków siarki.

Podbudowa z chudego betonu nie może być wykonana przy temperaturze poniżej 2°C oraz gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

Podłoże gruntowe pod odbudowę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w punkcie 5.4. Przed wykonaniem podbudowy podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń.

Podbudowę z chudego betonu należy układać na wilgotnym podłożu.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Operacje zagęszczenia i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do suchej mieszanki. Wilgotność mieszanki w chwili zakończenia zagęszczania nie powinna odbiegać o więcej niż 2% od wilgotności optymalnej.

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z podanych sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową albo asfaltem D200 lub D300 w ilości  $0,5 \div 1,0$  kg/m<sup>2</sup>,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi, posiadającymi świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym, w ilości 0,5 kg/m<sup>2</sup>, przy zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji.

## 5.7. Podbudowa z tłuczni kamiennego

Tłuczeń („niesort 0/63”) przeznaczony na podbudowę tłuczniową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11112:1996. Źródło pozyskania (zakupu) materiałów na wykonanie podbudowy tłuczniowej powinno być zaakceptowane przez Inżyniera. Dowóz tłuczni na miejsce wbudowania odbędzie się transportem samowładowczym.

Rozścielenie tłuczni w warstwie podbudowy odbędzie się ręcznie lub mechanicznie, przy użyciu równiarki lub układarki kruszywa. Podbudowa powinna być ułożona na podłożu

zapewniającym nie przenikanie cząstek podłoża do warstw wyżej leżących. Podbudowy tłuczniowe o grubości 20 cm wykonywane będą w dwóch warstwach – dolna warstwa 10 cm, górna – 10 cm, zgodnie z wymaganiami PN-84/S-96023.

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

Zagęszczenie podbudowy tłuczniowej rozścielanej ręcznie nastąpi przy użyciu płyty wibracyjnej. 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 z tłucznia na łukach i prostych w stosunku do podanej w projekcie, nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 cm.

## 5.8. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem

Za przygotowanie receptury mieszanki odpowiada Wykonawca robót, który przedstawi ją Inżynierowi do zatwierdzenia. Receptura powinna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera.

Maksymalna zawartość cementu w suchej mieszance cementowo-gruntowej:

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

Wbudowanie gruntu stabilizowanego cementem, zgodnie z PN-S-96012:1997, powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych przy temperaturze otoczenia powyżej 5°C, w niezawilgocone koryto lub na warstwę odcinającą z gruntu stabilizowanego cementem, po minimum 7 dniach od daty jej położenia. Zabrania się układania mieszanki w deszczu.

Warstwa układana będzie w prowadnicach i przed jej zagęszczeniem powinna być sprofilowana i dokładnie wyrównana do wymaganych projektem pochyleń poprzecznych i podłużnych. 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 betoniarence. Wskaźnik zagęszczenia mieszanki powinien wynosić  $IS \geq 0,97$ .

Wymagana jest pielęgnacja wykonanej warstwy gruntu stabilizowanego cementem przez okres minimum 7 dni poprzez polewanie jej wodą. Nie należy dopuścić do wyschnięcia warstwy gruntu stabilizowanego cementem, aby nie powstały pęknięcia skurczowe. Pielęgnację wykonanej warstwy można przeprowadzić również poprzez skropienie warstwy emulsją asfaltową, asfaltem D200 lub D300 w ilości  $0,5 \pm 1$  kg/m<sup>2</sup>.

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

- jednorodnością powierzchni,
- prawidłową równością podłużną.

## 5.9. Nawierzchnie z drobnowymiarowych elementów betonowych (kostka, płyty)

Roboty nawierzchniowe (jezdnia, chodnik, ściek) należy realizować zgodnie z wytycznymi następujących norm:

- PN-57/S-06100 – Nawierzchnie z kostki.
- PN-57/S-06101 – Nawierzchnie z brukowca.
- PN-74/S-96017 – Nawierzchnie z płyt betonowych.

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 i płyty należy układać na uprzednio odebranej podbudowie na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 3-5 cm, stanowiącej warstwę wyrównawczą. Elementy nawierzchni należy układać stosując uprzednio uzgodniony wzór oraz projektowane spadki poprzeczne i podłużne nawierzchni. Kostkę i płyty należy układać 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 drobnoziarnistego piasku. Ubijanie ułożonych w nawierzchni prefabrykatów polega na trzykrotnym przejściu płyty wibracyjnej przed spoinowaniem i po spoinowaniu. Płyta wibracyjna do robót nawierzchniowych 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.

## 5.10. Krawężniki drogowe i obrzeża chodnikowe

Roboty należy realizować zgodnie z wytycznymi technicznymi zawartymi w BN-80/6775-03 oraz w Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych wydanym przez CBPBDiM.

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. Krawężniki i obrzeża należy układać na uprzednio odebranej podbudowie lub fundamencie na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 3 cm, stanowiącej warstwę wyrównawczą. Elementy należy układać w projektowanej osi, stosując na łukach drogowych prefabrykaty łukowe o odpowiednim promieniu zagięcia. Zasady wykonania robót ziemnych opisano w WW 01. Do wykonania ław fundamentowych należy stosować beton zwykły klasy C12/15. Elementy betonowe należy układać możliwie ściśle, stosując wymagane szczeliny dylatacyjne z elastycznym wypełnieniem, co ok.  $25 \div 30$  m. Przy wbudowywaniu elementów należy bezwzględnie przestrzegać wymaganej niwelety oraz przebiegu osi trasy. Dopuszczalne odchyłki na całym odcinku wynoszą:  $\pm 1$  cm dla niwelety i  $\pm 0,5$  cm dla usytuowania osi w rzucie poziomym.

## 5.11. Nawierzchnie z betonu asfaltowego

### 5.11.1 Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tabeli poniżej.

Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
	ścieralną	wiązącą i wzmacniającą
Drogi klasy A, S i GP	6	9
Drogi klasy G i Z	9	12
Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	12	15

W przypadku, gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy pkt. 5.10.2, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w ST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tablicy poniżej.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w ST i zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

### 5.11.2 Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego

Mieszanekę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Dla kategorii ruchu od KR5 do KR6 dozowanie składników powinno być sterowane elektronicznie.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptcie.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostata, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 od  $145^\circ\text{C}$  do  $165^\circ\text{C}$ ,
- dla D 70 od  $140^\circ\text{C}$  do  $160^\circ\text{C}$ ,
- dla D 100 od  $135^\circ\text{C}$  do  $160^\circ\text{C}$ ,
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50 od  $140^\circ\text{C}$  do  $170^\circ\text{C}$ ,
- z D 70 od  $135^\circ\text{C}$  do  $165^\circ\text{C}$ ,
- z D 100 od  $130^\circ\text{C}$  do  $160^\circ\text{C}$ ,
- z polimeroasfaltem - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od  $+5^\circ\text{C}$  dla wykonywanej warstwy grubości  $> 8\text{ cm}$  i  $+10^\circ\text{C}$  dla wykonywanej warstwy grubości  $\leq 8\text{ cm}$ . Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16\text{ m/s}$ ). Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w ST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza podano w tablicy poniżej.

Lp.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego $\text{kg/m}^2$
1	Podbudowa asfaltowa	
2	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	od 0,3 do 0,5
3	Asfaltowa warstwa wiążąca	od 0,1 do 0,3

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej wyżej.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 50 130°C,
- dla asfaltu D 70 125°C,
- dla asfaltu D 100 120°C,
- dla polimeroasfaltu wg wskazań producenta polimeroasfaltów.

## 5.12. Zieleń - odbudowa trawników

Do wykonania trawnika siewem należy stosować gotowe mieszanki traw. Powinny mieć one oznaczony skład procentowy, klasę, nr normy wg której zostały wyprodukowane, zdolność kiełkowania. 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 broną talerzową lub zgrabiarką,
- siew traw oraz wykonanie trawników powinny być prowadzone w okresie od 1 maja do 15 września,
- 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.

- niezbędnym jest utrzymanie odpowiedniej wilgotności gruntu. Podlewanie trawników powinno być prowadzone w zależności od warunków pogodowych,
- w przypadku braku wzrostu przewidziane jest dodatkowe dosiewanie trawników (jeden obowiązkowy dosiew),
- trawniki powinny być nawożone – średnio 6 kg NPK na każdy hektar w ciągu roku.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót:

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy wyrobów, sprzętu i środków transportu podano w WW-00 – wymagania ogólne.

### 6.2. Badania jakości robót w czasie budowy

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych norm i aprobat technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

#### 6.2.1. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości. Zagęszczenie podłoża zgodne z wymaganiami zarządcy drogi.

#### 6.2.2. Podbudowa z chudego betonu

Badania chudego betonu:

- wilgotność mieszanki betonowej – tolerancja + 1 %, -2 % wilgotności optymalnej,
- zagęszczenie podbudowy – wskaźnik zagęszczenia nie mniejszy niż 1.00,
- wytrzymałość chudego betonu,
- nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu.

Badania i pomiary podbudowy z chudego betonu:

- grubość warstwy mierzona w losowo wybranych punktach, dopuszczalnie odchyłki  $\pm 1$ cm grubości projektowej,
- spadki poprzeczne i podłużne powinny być zgodne z projektem z tolerancją 0,5 %,
- rzędne podbudowy powinny być zgodne z projektowanymi z tolerancją +1 cm i -2 cm.

#### 6.2.3. Podbudowa z tłuczni kamiennego

Sprawdzenie grubości warstw podbudowy tłuczniowej – wykonuje się za pomocą narzędzia pomiarowego z podziałką milimetrową.

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych osi i krawędzi podbudowy wykonuje się za pomocą pomiaru niwelatorem. Niedokładność pomiaru nie powinna być większa niż 1 mm na jednym stanowisku niwelatora.

Sprawdzenie spadków podłużnych i poprzecznych – polega na zmierzeniu spadku za pomocą łaty z poziomicą.

Sprawdzenie nośności:

- oznaczenie modułu odkształcenia – wg BN -64/8931-02,
- wyznaczenie ugięć – wg BN-70/8931-06,

#### 6.2.4. Nawierzchnie

- Sprawdzanie grubości nawierzchni należy wykonać co najmniej w jednym losowo wybranym miejscu. Grubość warstwy nawierzchni nie może się różnić od projektowanej więcej niż  $\pm 10\%$ .
- Sprawdzenie pochylenia nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Różnice pomiędzy pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi nie powinny być większe niż 0,2%.
- 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 o  $\pm 1$  cm.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w WW-00-Wymagania ogólne.

Odbudowa nawierzchni jest robotą towarzyszącą przy wykonaniu Robót Stałych, w związku z tym nie podlega obmiarowi i nie jest wykazana jako oddzielne pozycje w Przedmiarze Robót.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w WW-00 – Wymagania ogólne.

Proces odbioru powinien obejmować:

- sprawdzenie robót w zakresie zgodności z projektem odbudowy nawierzchni i wymaganiami zarządcy drogi,

Następujące roboty podlegają odbiorowi jako roboty zanikające lub ulegające zakryciu:

- przygotowanie podłoża - korytowanie z zagęszczeniem,
- wykonanie podsypek i podbudów z zagęszczeniem.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WW-00 – Wymagania ogólne.

Zgodnie z Kontraktem zostaną rozliczone Roboty Stałe według pozycji w Wycenionym Przedmiarze Robót.

Opisane roboty odbudowy nawierzchni w niniejszych WW związane są z wykonaniem Robót Stałych.

Koszt wykonania odbudowy nawierzchni nie podlega odrębnej zapłacie i uznaje się, że koszt ten został wliczony w ceny jednostkowe Przedmiaru Robót, chyba że wykazano oddzielne pozycje, które należy wycenić.

Zgodnie z postanowieniami Kontraktu należy wykonać Roboty niezbędne do osiągnięcia efektów funkcjonalno-użytkowych wskazanych w PFU.

Cena jednostkowa wykonania Robót opisanych w niniejszych WW obejmuje w szczególności:

- roboty przygotowawcze i pomocnicze,
- roboty geodezyjne: pomiarowe, wytyczanie,
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- korytowanie, profilowanie i zagęszczenie podłoża,
- wykonanie podsypek i podbudów pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni,

- profilowanie, zagęszczenie i ubicie materiałów drogowych,
- wykonanie warstw konstrukcyjnych,
- wykonanie nawierzchni,
- wykonanie niezbędnych dylatacji,
- czyszczenie nawierzchni przed skropieniem,
- wykonanie ław betonowych pod krawężniki o ile wystąpią,
- wykonanie krawężników i obrzeży chodnikowych o ile wystąpią,
- montaż i demontaż szalunków (np. przy wykonaniu elementów betonowych),
- zabezpieczenie obiektów przed zniszczeniem,
- zabezpieczenie istniejącej zieleni przed zniszczeniem,
- utrzymywanie w stanie przejezdnym istniejących dróg,
- pielęgnacja wykonanej nawierzchni,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań w trakcie i po wykonaniu nawierzchni,
- odtworzenie istniejących znaków drogowych poziomych oraz pionowych rozebranych w trakcie prowadzonych Robót – o ile wystąpiły,
- wykonanie Prób i Testów oraz Prób Końcowych,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia Robót

oraz wszystkie inne roboty, związane z odbudową nawierzchni, nie wymienione w niniejszych WW, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót Stałych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Informacje ogólne

Ogólne wymagania dotyczące stosowania Norm zostały określone w punkcie 10. WW-00 – Wymagania ogólne.

### 10.2. Akty normatywne

PN-B-11110:1996	Surowce skalne, lite do produkcji kruszyw łamanych stosowane w budownictwie drogowym.
PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
PN-B-11112:1996/Az1:2001	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych. Wymagania techniczne.
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN-84/S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznią kamiennego.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-86/B-06712/Az1:2001	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-89/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-B-19701:1997/Az1:2001	Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.



PN-B-04452	Geotechnika. Badania polowe.
PN-91/B-06716/Az1:2001	Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
ZUAT-15/IV.4	Geotekstylie w robotach ziemnych i budowlanych. - ITB. 1997r.
PN-74/S-96017	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z płyt betonowych i kamienno-betonowych.
PN-74/S-96022	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie z betonu asfaltowego.
PN-57/S-06100	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki Techniczne.
PN-75/S-96015	Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego.
BN-80/6775-03	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów, torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodników.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
PN-S-96012:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów z 1979 i 1982 roku,	
Instrukcja o znakach drogowych pionowych – Monitor Polski Nr 16 z 1994 roku.	
Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru robót Budowlano Montażowych.	
Wymagania właściciela zarządcy drogi (pasa drogowego)	