

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH

Kod CPV:
45233220

ST 19 - RD

ROBOTY DROGOWE

SPIS TREŚCI

1.	DANE OGÓLNE	3
1.1	Przedmiot ST	3
1.2	Zakres stosowania ST	3
1.3	Zakres robót objętych ST	3
1.4	Określenia podstawowe	3
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2.	MATERIAŁY	4
2.1	Rodzaje materiałów	4
3.	SPRZĘT	6
4.	TRANSPORT	7
5.	WYKONANIE ROBÓT	8
5.1	Ogólne warunki wykonania robót	8
5.2	Warunki przystąpienia do robót	8
5.3	Wykonanie prac pomiarowych	8
5.3.1.	Krawężniki drogowe i obrzeża chodnikowe	8
5.4	Przygotowanie podłoża	9
5.5	Zbrojenie płyt	10
5.6	Wytwarzanie mieszanki betonowej	10
5.7	Wbudowywanie mieszanki betonowej	10
5.8	Pielęgnacja nawierzchni	11
5.9	Wykonanie szczelin	11
5.10	Wypełnienie szczelin masami zalewowymi	12
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	12
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót	12
6.2	Badania przed przystąpieniem do robót	12
6.3	Badania w czasie robót	12
6.4	Badania cech geometrycznych nawierzchni betonowej	14
7.	OBMIAR ROBÓT	15
8.	ODBIÓR ROBÓT	15
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	15
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	15

1. DANE OGÓLNE

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i odbioru Robót Budowlanych (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową nawierzchni z betonu cementowego przy projektowanej przebudowie i rozbudowie oczyszczalni ścieków w Rydzynie, które zostaną wykonane w ramach przedsięwzięcia „Przebudowa z rozbudową oczyszczalni ścieków w Rydzynie”,

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**), jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie robót drogowych ujętych w punkcie 1.3.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w zakresie robót drogowych ujętych w Dokumentacji Projektowej w ramach niniejszego przedsięwzięcia:

- wykonanie podbudowy
- wykonanie nawierzchni z betonu cementowego,
- wykonanie chodników z kostki betonowej,
- ułożenie krawężników betonowych,
- ułożenie obrzeży betonowych
- ułożenie ścieków prefabrykowanych betonowych,

Dla zakładanego obciążenia ruchem KR 3 projektowana jest płyta betonowa jednowarstwowa o gr. 0,20 m z betonu C 30/37.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00 - WO. Pozostałe określenia podano poniżej:

- Beton zwykły – beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm wykonany z cementu , wody kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych
- Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody
- Zaprawa cementowa - mieszanina cementu, kruszywa mineralnego do 2 mm i wody.
- Mieszanina betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu, lecz przed związaniem betonu.
- Klasa betonu - symbol literowo - liczbowy (np. betonu klasy B 40 przy R_{Gb} = 40 MPa) określający wytrzymałość gwarantowaną betonu (R_{Gb})
- Beton napowietrzony – beton zawierający dodatkowo wprowadzone powietrze, w ilości nie mniejszej niż 3% objętości zagęszczonej masy betonowej, a powstałe w wyniku działania domieszek napowietrzających , dodanych do mieszanki betonowej.

- Beton nawierzchniowy - beton napowietrzony o zwiększonej wytrzymałości na rozciąganie i zwiększonej trwałości i mrozoodporności .
- Domieszki napowietrzające - preparaty powierzchniowo czynne powodujące powstawanie w czasie mieszania mieszanki betonowej , dużej liczby bardzo drobnych pęcherzyków powietrza , równomiernie rozmieszczonych w mieszanke betonowej.
- Preparaty powłokowe - produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię , wytwarzają powłokę pielęgnacyjną , zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.
- Szczelina rozszerzająca - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej ich grubości i umożliwiającą wydłużanie się i kurczenie płyt.
- Szczelina skurczowa pełna - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiającą tylko kurczenie się płyt.
- Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe na części górnej ich grubości i umożliwiającą tylko kurczenie się płyt.
- Szczelina podłużna - szczelina skurczowa wykonana wzdłuż osi drogi , przy szerokości jezdni ponad 6,0 m.
- Masa zalewowa na gorąco - mieszanina składająca się z asfaltu drogowego , modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywic syntetycznych , wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających , przeznaczona do wypełnienia szczelin nawierzchni na gorąco .
- Masa zalewowa na zimno - mieszanina żywic syntetycznych , jedno - lub dwuskładnikowych zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające , przeznaczona do wypełnienia szczelin na zimno.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującym, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w w ST 00 – WO oraz w OST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”pkt. 1.4 (opracowanie ogólnodostępne).

Ze względu na ogólnokrajowe unormowania w branży drogowej, w niektórych fragmentach niniejszej specyfikacji podane są odniesienia do tych unormowań (edycja GDDKiA)

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00 – WO oraz w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne pkt. ”1.5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i poleceniami Inspektora. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Inspektora.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00 – WO i w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne pkt. ”1.5.

2.1 Rodzaje materiałów

- Cement - cement do betonu klasy C 30/37: do betonu nawierzchniowego klasy C 30/37 stosuje się cement drogowy marki 45 , odpowiadający wymaganiom zawartym w aktualnej aprobacie technicznej.
- Kruszywo - do wykonywania mieszanek betonowych dla nawierzchni betonowych stosuje się kruszywo łamane i naturalne, według PN-B-06712 i spełniające wymagania zawarte w ST.
- Kruszywo do betonu klasy C 30/37 - do betonu nawierzchniowego klasy C 30/37 należy stosować :

Przebudowa z rozbudową oczyszczalni ścieków w Rydzynie

- gryszy marki 50
- piaski i piaski łamane uszlachetnione .

Gryszy marki 50 powinny spełniać wymagania określone w poniższej tabeli 1

Tablica 1. Wymagania dla grysów marki 50 do betonu C 30/37

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badane według
1	Wytrzymałość na miażdżenie , wskaźnik rozkruszenia , % nie więcej niż :	8	PN-B-06714-40[13]
2	Nasiąkliwość , % nie więcej niż :	0,8	PN-B-06714-18[8]
3	Mrozoodporność , % nie więcej niż : wg metody zmodyfikowanej po 25 cyklach wg metody krystalizacji po 5 cyklach	10 1,0	PN-B-06714-18[8] PN-B-06714-20[10]
4	Zawartość ziarn nieforemnych , % nie więcej niż :	10	PN-B-06714-16[7]
5	Zawartość pyłów mineralnych , % nie więcej niż :	1,0	PN-B-06714-13[5]
6	Zawartość zanieczyszczeń obcych , % nie więcej niż :	0,25	PN-B-06714-12[4]
7	Zawartość związków siarki , % nie więcej niż :	0,1	PN-B-06714-28[12]
8	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż :	barwa wzorcowa	PN-B-06714-26[11]

W przypadku stosowania grysów produkowanych ze skał granitowych do produkcji betonu nawierzchniowego , wskaźnik rozkruszenia w tym przypadku nie może przekraczać 16.

Piaski i piaski łamane uszlachetnione wg PN-B06712 [3] powinny spełniać wymagania określone w poniższej tabeli 2 .

Tablica 2 . Wymagania dla piasków uszlachetnionych do betonu C 30/37

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badane według
1	Zawartość pyłów mineralnych , % nie więcej niż :	3,0	PN-B-06714-13[5]
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych , % nie więcej niż :	0,5	PN-B-06714-12[4]
3	Zawartość związków siarki , % nie więcej niż :	1,0	PN-B-06714-28[12]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż :	barwa wzorcowa	PN-B-06714-26[11]
5	Zawartość frakcji od 2,0 do 4,0 mm , % , nie więcej niż :	15	PN-B-06714-15[6]

- Woda. Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-B-32250 [16]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Woda pochodząca z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania na zgodność z wyżej podaną normą.
- Domieszki napowietrzające. Do napowietrzania mieszanki betonowej mogą być stosowane domieszki napowietrzające , posiadające świadectwa dopuszczania do stosowania w budownictwie drogowym lub aprobatę techniczną , wydane przez odpowiednie placówki badawcze. Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza powinny być zgodne Z PN-S-96016[18].

- Masy zalewowe. Do wypełniania szczelin w nawierzchniach betonowych należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco lub na zimno, posiadające aprobatę techniczną. Dopuszcza się masy zalewowe wg BN-74/6771-04 [20].
- Materiały **do pielęgnacji nawierzchni betonowej**. Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane :
 - - preparaty powłokowe według aprobat technicznych,
 - - włókniny według PN-P-01715 [17],
 - - folie z tworzyw sztucznych,
 - - piasek i woda.
- **Beton nawierzchniowy**. Wymagania dla betonów nawierzchniowych klasy C 30/37 określono w poniższej tabelicy 3.

Tabela 3.. Wymagania dla betonów nawierzchniowych klasy C 30/37

L.p	Właściwości	Wymagania C 30/37	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach Twardnienia, nie mniej niż MPa:	40	PN-B-06250 [2]
2	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu, po 28 dniach twardnienia, nie mniejsza niż. MPa	5,5	PN-S-96015 [18]
3	Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż :	5	PN-B-06250 [2]
4	Mrozoodporność po 150 cyklach, przy badaniu bezpośrednim, ubytek masy, %, nie więcej niż :	5	PN-B-06250 [2]

- **Skład betonu**. Skład betonu powinien być tak dobrany, aby zapewniał osiągnięcie właściwości określonych w powyższej tabelicy.

Projekt składu betonu powinien zawierać :

- a) wyniki badań cementu, według PN-B-04300 [1],
- b) w przypadkach wątpliwych - wyniki badań wody, według PN-B-32250 [16],
- c) wyniki badań kruszywa (właściwości określone w tabelicy 2, 3, 4,)
- d) wyniki badań wytrzymałości na ściskanie po 7 i 28 dniach, według PN-S-96015 [18]
- f) wyniki badań nasiąkliwości, według PN-B06250 [2]
- g) wyniki badań mrozoodporności, według PN-B06250 [2] .

Wszystkie wyroby budowlane przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora. 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.

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 sprzętu podano w ST –00 OST D-M-00.00.00. „ Wymagania ogólne ” pkt. 3. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Inspektora.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni betonowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- **wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej . Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników , gwarantujące następujące tolerancje dozowania , wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników : kruszywo $\pm 3 \%$, cement $\pm 0,5 \%$, woda $\pm 2 \%$. Inspektor może dopuścić objętościowe dozowanie wody ,**
- **przewoźnych zbiorników na wodę,**
- **układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej ,**
- **mechanicznych urządzeń wibracyjnych do zagęszczenia mieszanki betonowej ,**
- **walców statycznych lub wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej ,**
- **zagęszczarek płytowych i małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.**
- **maszyn do robót ziemnych**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Inspektora.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00 – WO oraz w OST D-M-00.00.00 „ Wymagania ogólne ” pkt. 4.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19]. Cement luzem należy przewozić cementowozami , natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu , w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem .

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Masy zalewowe i preparaty powłokowe należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w świadectwach dopuszczenia.

Transport masy betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06250 [2].

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptację Inspektora.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Do transportu należy stosować min. następujące środki transportu:

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 *Ogólne warunki wykonania robót*

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST 00 – WO oraz w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne pkt 5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami prawa budowlanego, norm technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych prace towarzyszące, a w tym m. in.:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z Dokumentacją Projektową,
- zabezpieczenie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu,
- przejęcie i odprowadzenie z terenu wód odpadowych i gruntowych,
- wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.

5.2 *Warunki przystąpienia do robót*

Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni. Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania profilowania i zagęszczania podłoża dopiero po zakończeniu i odebraniu robót ziemnych oraz wszystkich robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym.

Wykonawca powinien przystąpić do profilowania i zagęszczania podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania profilowania i zagęszczania podłoża i wykonywanie tych robót z wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie i po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

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 boczne).

Przyjęcie tych punktów powinno być dokonane w obecności Inspektora, w oparciu o materiały uzyskane przez Wykonawcę z zasobów geodezyjnych. Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne do szczegółowego wytyczenia i sprawdzenia robót.

5.3.1. *Krawężniki drogowe i obrzeża chodnikowe*

Roboty należy realizować zgodnie z wytycznymi technicznymi zawartymi w BN-80/6775-03 oraz w Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych wydany przez CBPBDiM w 1982 roku.

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.

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

ganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione masą zalwową.

Elementy należy układać w projektowanej osi, stosując na łukach drogowych prefabrykaty łukowe o odpowiednim promieniu zagięcia. Do wykonania ław fundamentowych należy stosować beton zwykły klasy B-15. Elementy betonowe należy układać możliwie ściśle, stosując wymagane szczeliny dylatacyjne z elastycznym wypełnieniem.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Roboty związane z budową krawężników i obrzeży winny być realizowane w okresie od 1 kwietnia do 30 października. Przy wbudowywaniu elementów należy bezwzględnie przestrzegać wymaganej niwelety oraz przebiegu osi trasy. Dopuszczalne odchyłki na całym odcinku wynoszą: ± 1 cm dla niwelety i ± 5 cm dla usytuowania osi w rzucie poziomym.

5.4 Przygotowanie podłoża

Podłożem nawierzchni betonowej jest podbudowa z chudego beton wg SST D-04.06.01 „Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem o $RM=2,5$ MPa.”.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w SST dla poszczególnych rodzajów podbudów.

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 Inspektora. Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia przez wałowanie.

Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inspektora.

Na podstawie dokonanych badań polowych stwierdzono występowanie piasków drobnych pod warstwą gleby.

W związku z potrzebą zachowania warunków mrozoodporności nawierzchni projektuje się wykonanie warstwy min. 15 cm mrozoochronnej z pospółki o CBR > 25 % zagęszczonej do $Is=1,0$.

- uziarnienie odpowiadające wymaganiom normy PN – 86/B – 02480
- wskaźnik różnoziarnistości > 5
- wskaźnik piaskowy > 35
- wodoprzepuszczalność $K > 8$ m. / dobę
- wskaźnik CBR > 25 %
- wskaźnik zagęszczenia podłoża 1,0

Wilgotność zagęszczanego materiału:

wilgotność zagęszczanego gruntu powinna być zbliżona do optymalnej. Gdy wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest mniejsza od 0,8 wilgotności optymalnej zagęszczaną warstwę należy polewać wodą. Gdy wilgotność gruntu jest większa od 1,25 wilgotności optymalnej, grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub przez dodanie wapna palonego, umożliwić odpływ nadmiaru wody przez zastosowanie warstwy drenującej z gruntu przepuszczalnego lub też ulepszyć dodatkiem wapna hydratyzowanego bądź popiołów lotnych.

Wilgotność optymalną gruntu i jego gęstość należy określić w Laboratorium Drogowym, a wyniki przedstawić Inspektorowi.

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

Grubość warstw zagęszczanego gruntu:

grubość warstw zagęszczanego w nasypie gruntu należy określić doświadczalnie mając na względzie istniejące uziębienie terenu.

w zależności od stosowanego sprzętu grubość zagęszczanych warstw nie powinna przekraczać :

- przy zagęszczaniu ręcznym - 15 cm ;
- przy zagęszczaniu walcami statycznymi - 20 cm ;
- przy zagęszczaniu wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - 40 cm ;
- przy zagęszczaniu ciężkimi walcami wibracyjnymi – do 100 cm.

Sposób zagęszczania oraz rodzaj użytego do tego celu sprzętu ustalić z Inspektorem.

Wymagania powyższe są obligatoryjne dla prawidłowego przygotowania podłoża pod nawierzchnię.

Przed układaniem nawierzchni betonowej wykonać warstwę poślizgową z papy, papieru, folii. Zakłada się ułożenie na przygotowanym podłożu warstwy geowłókniny.

5.5 Zbrojenie płyt

W przypadku zastosowania płyt zbrojonych siatka zbrojeniowa winna być wykonana z prętów o średnicy 8 mm , oczkach 15 *15 cm i stali 34GS wg PN – 72/H - 84020. Pręty winny być spawane. Ilość zbrojenia w płytach – min. 2,0 kg/m². Pręty zbrojenia podłużnego winny stanowić około 70 % całości masy zbrojenia. Siatka winna być ułożona na głębokości 7 - 8 cm od górnej i dolnej powierzchni płyty.

5.6 Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszkę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

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

5.7 Wbudowywanie mieszanki betonowej

Wbudowywanie mieszanki betonowej może się odbywać dwiema zasadniczymi metodami:

- w deskowaniu stałym (w prowadnicach),
- w deskowaniu przesuwym (ślizgowym) .

Wbudowywanie mieszanki betonowej w nawierzchnię należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne mechaniczne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96015 [18] .

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu małych, o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu na to zgody Inżyniera.

Wbudowywanie w deskowaniu stałym:

Wbudowywanie mieszanki betonowej w deskowaniu stałym odbywa się za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób umożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchni styku deskowań z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do prowadnic.

Ustawienie prowadnic winno być takie ażeby zapewniało uzyskanie przez nawierzchnię wymaganej niwelety i spadków podłużnych i poprzecznych.

Wbudowywanie w deskowaniu przesuwym:

Wbudowywanie mieszanki betonowej dokonuje się rozkładarką, która przesuwając się formuje płytą betonową, ograniczając ją z boku deskowaniem ślizgowym.

Przed przystąpieniem do układania nawierzchni należy wykonać czynności zabezpieczające sterowanie wysokościowe układarki. Druk profilujący układarki musi być napięty w taki sposób, aby jego napięcie pod naciskiem czujnika maszyny, nie było widoczne. Odchyłka drutu profilującego, nie może przekraczać ± 3 mm. Odstęp punktów podparcia drutu profilującego nie może być większy niż 6 do 8 m.

Zespół wibratorów układarki powinien być wyregulowany w ten sposób, by zagęszczenie masy betonowej było równomierne na całej szerokości i grubości wbudowywanego betonu. Nie wolno dopuszczać do przewibrowania mieszanki betonowej. Mieszanke betonową należy wbudować nie później niż 45 minut po jej wyprodukowaniu.

Prędkość przesuwu układarki powinna wynosić ok. 1,5 m/min.

Ruch układarki powinien być płynny, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstawaniem nierówności. W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu należy na nawierzchni wykonać szczelinę roboczą.

Powierzchnia ułożonej mieszanki musi być równa i zamknięta. Skrapianie wodą przed i po zagęszczeniu, zacieranie w celu łatwiejszego zamknięcia powierzchni betonu lub dodatkowe pokrywanie powierzchni zaprawą cementową jest niedopuszczalne.

Nawierzchnię z betonu cementowego wykonać uwzględniając wymagania i zasady określone w PN S-96015 „Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego”

5.8 Pielęgnacja nawierzchni

Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację powłokową, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną.

Preparat powłokowy należy natryskiwać możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu, lecz nie później niż 90 min. od zakończenia zagęszczania. Ilość natryskiwanego preparatu powinna być zgodna z ustaleniami SST. Preparatem powłokowym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt.

W przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60 %) powierzchnia betonu powinna być - mimo naniesienia preparatu powłokowego - dodatkowo skrapiana wodą.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie pielęgnacji polegającej na przykryciu nawierzchni cienką warstwą piasku, o grubości co najmniej 5 cm, utrzymywanego stale w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji nawierzchni (np. przykrywanie folią, wilgotnymi tkaninami technicznymi itp.) wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

5.9 Wykonanie szczelin

Rodzaje i rozmieszczenie szczelin w nawierzchni.

W nawierzchniach są stosowane następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe poprzeczne,
- szczeliny podłużne,
- szczeliny rozszerzania poprzeczne i podłużne.

Szczeliny skurczowe poprzeczne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi na głębokość 1/3 grubości płyty. Nacinanie szczelin powinno być wykonane w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie, w czasie od 10 do 24 godzin po ułożeniu nawierzchni wykonuje się tarczą grubości 3 mm na głębokość 1/3 grubości nawierzchni,
- drugie cięcie, mające na celu poszerzenie szczeliny, wykonuje się w terminie późniejszym, do szerokości 8 mm i głębokości 20 mm.

Szczeliny konstrukcyjne podłużne powstają na styku pasm betonu, wbudowywanych układarką ślizgową. Krawędź boczną istniejącego pasma betonu - przed ułożeniem nowego - smaruje się dokładnie asfaltem lub emulsją asfaltową dla zabezpieczenia przed połączeniem betonu obu pasm. Po stwardnieniu betonu, przy użyciu tarczowej płyty, wykonuje się szczelinę o głębokości 20 mm i szerokości 8 mm.

Szczeliny rozszerzania wykonuje się w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie wykonuje się w czasie od 10 do 24 godzin po ułożeniu nawierzchni na pełną grubość płyty przy użyciu tarczy o grubości co najmniej 6 mm
- drugie cięcie w stwardniałym betonie wykonuje się o szerokości 20 mm i głębokości 30 mm.

Wymiary wykonanych szczelin w stosunku do projektowanych (szerokość i głębokość) nie mogą się różnić więcej niż ± 10 %.

5.10 Wypełnienie szczelin masami zalewowymi

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin muszą być one dokładnie oczyszczone, suche, czyste oraz nie mogą wykazywać zanieczyszczeń pylistych.

Szczelin dylatacyjne wypełniać w temperaturze $> 10^{\circ}\text{C}$ przy bezdeszczowej i bezwietrznej pogodzie.

Szczeliny przed wypełnieniem masą na gorąco powinny być zagruntowane roztworem asfaltowym.

Masa zalewowa winna być podgrzewana w sposób wymagany przez producenta.

Szczeliny wypełniać z meniskiem wklęsłym bez nadmiaru.

Wypełnianie szczelin masą zalewową na zimno (poliuretanową) wykonywać ściśle wg instrukcji i wymogów producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00 – WO oraz w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i wyrobów budowlanych zgodnie z zasadami wiedzy technicznej. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z programem zapewnienia jakości) na terenie i poza placem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami właściwych norm i aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej specyfikacji oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inspektorowi w trybie określonym w programie zapewnienia jakości do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w programie zapewnienia jakości. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w niniejszej specyfikacji.

6.3 Badania w czasie robót

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

Profilowanie i zagęszczanie podłoża

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

Zagęszczenie podłoża (I_s) należy sprawdzać co najmniej 2 razy na dziennej działce roboczej i co najmniej 1 raz na 600 m^2 .

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

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć łatą co 20 m w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć łatą co najmniej 10 razy na 1 km. Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4 – metrowej łaty i poziomicy co najmniej 10 razy na 1 km i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych - na początku i końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku kołowego. Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm i – 2 cm.

Szerokość koryta należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Szerokość koryta nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 10 cm i – 5cm.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów związanych z nawierzchnią

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni betonowej podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie nawierzchni betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba na dziennej działce roboczej
1	Badanie właściwości kruszywa wg pkt 2.3	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa
2	Badanie wody	Dla każdego wątpliwego źródła
3	Badanie cementu	Dla każdej partii
4	Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej	3
5	Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej	3
6	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	3 próbki
7	Oznaczenie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu po 28 dniach	3 próbki
8	Oznaczenie nasiąkliwości betonu	4 próbki na 1 km
9	Oznaczenie mrozoodporności betonu	4 próbki na 1 km

Badanie kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi powyżej.

Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250.

Badanie cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić jego właściwości podane powyżej.

Badanie konsystencji mieszanki betonowej

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inspektora.

Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej należy wykonać zgodnie z PN-S-96015. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inspektora.

Wytrzymałość betonu na ściskanie

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi powyżej

Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy zginaniu

Badanie wytrzymałości betonu na rozciąganie należy wykonać zgodnie z PN-S-96015 p. 3.5.10.1. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 3.

Nasiąkliwość betonu

Badanie nasiąkliwości betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 3.

Mrozoodporność betonu

Badanie mrozoodporności betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 3.

6.4 Badania cech geometrycznych nawierzchni betonowej

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem lub łatą 4 – m co 25 m
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	
7	Grubość nawierzchni	1 raz na 100 m
8	Sprawdzenie szczelin	według decyzji Inspektora
9	Wytrzymałość na ściskanie betonu nawierzchni, nasiąkliwość i mrozoodporność	w przypadkach wątpliwych, według decyzji Inspektora

^{*)} Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć planografem, wg BN-68/8931-04. Nierówności nawierzchni nie mogą przekraczać 6 mm.

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć łatą 4-metrową. Nierówności nie mogą przekraczać 6 mm.

Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją + 0,2 %.

Rzędne wysokościowe nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Ukształtowanie osi w planie

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych i ± 5 cm dla pozostałych dróg.

Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ± 1 cm.

Sprawdzanie szczelin

Sprawdzanie polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu szczeliny na długości 5 cm.

Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i mrozoodporność

Sprawdzenie polega na wycięciu i przebadaniu próbek z wykonanej nawierzchni w sposób określony w PN-S-96015.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00 – WO i w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7. Obmiar prowadzony będzie według poniższych wymagań:

- m^2 dla profilowania koryta drogowego, dla podbudów i wykonania nawierzchni,
- mb dla rozbiórki i wykonania nowych krawężników.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST 00 – WO oraz w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w ST 00 - WO.

Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-B-11110:1996 Surowce skalne, lite do produkcji kruszyw łamanych stosowane w budownictwie drogowym.
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- PN-S-96013:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-S-96014:1997 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.
- PN-84/S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.

- PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
- PN-EN 206-1:2003 Beton zwykły.
- PN-EN 12620:2004 Kruszywa mineralne do betonu.
- PN-C-04630:1975 Woda do celów budowlanych -- Wymagania techniczne dla wody do betonów i zapraw
- PN-EN 197-1:2002 Cement klasy 32,5.
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-04452:2002 Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-91/B-06716 Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- ZUAT-15/IV.4 Geowłókniny w robotach ziemnych i budowlanych. - ITB. 1997rok.
- PN-74/S-96017 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z płyt betonowych i kamienno-betonowych.
- PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie z betonu asfaltowego.
- PN-58/S-96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
- PN-67/S-04001 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
- PN-57/S-06100 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki Techniczne.
- PN-57/S-06101 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z brukowca. Warunki Techniczne.
- PN-75/S-96015 Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego.
- PN-88/B-06250 Dodatki do betonów.
- BN-80/6775-03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów, torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodników.