

D.04.06.02 PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu w ramach przebudowy ulic Lipowej i M.Reja w Pleszewie

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu o grubości 20 cm.

- podbudowa zatok autobusowych i wysp dzielących

1.4. Określenia podstawowe

Podbudowa z betonu C8/10 - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, które po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej. Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi normami i ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność ze specyfikacją techniczną, dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w ST. D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1 Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w

ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Beton klasy C 8/10 z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie.

Wymagania materiałowe dotyczące betonu.

2.2 Składniki mieszanki betonowej

2.2.1 Rodzaje cementu – klasy „32,5 portlandzki” do betonu klasy C-8/10

Wymagania dotyczące składu cementu wg. normy PN-EN 197-1

Opakowanie cementu w workach oznaczonych pasami koloru fioletowego, 2 pasy dla klasy 32,5.

Cement powinien posiadać świadectwo jakości. Każda partia przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inżyniera. Należy prowadzić bieżącą kontrolę parametrów cementu.

Magazynowanie i okres składowania – najlepiej zamkniętych i suchych pomieszczeniach, ewentualnie pod zadaszonymi wiatami.

Cement używany do betonu powinien być sypki, bez zawartości grudek. W normalnych warunkach czas przechowywania cementu nie powinien być dłuższy od trzech miesięcy. W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, a także w przypadku zawilgocenia i zbrylenia cementu, można go stosować tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

Każda dostawa cementu powinna posiadać świadectwo zgodności z normą; nie zwalnia to Wykonawcy z obowiązku badania dla każdej dostawy czasów wiązania, stałości objętości i 28-dniowej wytrzymałości cementu.

2.2. Kruszywo

Do wykonania mieszanki betonu należy stosować kruszywo wg. PN-B-6712

Kruszywo powinno pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera.

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych poniżej, zgodnych z krzywą uziarnienia 0/31,5 wg. PN-B-6250.

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Wymagania dotyczące kruszyw do chudego betonu podano w tablicy 1 na stronie 3 normy PN-S-96013.

Wykonawca powinien gromadzić kruszywo pochodzące z zatwierdzonych źródeł, w pryzmach, na utwardzonym placu i zgłaszać je do odbioru jakościowego i ilościowego. Do odbioru Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych. Po otrzymaniu zatwierdzenia jakościowego, Wykonawca może przenieść kruszywo do zasieków węzła betoniarzkiego i stosować do wytwarzania mieszanki betonu.

2.3. Woda

Woda zarówno do wytwarzania mieszanki betonu jak i pielęgnacji wykonanej podbudowy powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości oraz odpowiadać wymaganiom normy PN-B-32250. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

2.4. Skład betonu

Projekt składu betonu powinien zawierać:

– wyniki badań cementu, wg PN-EN 197-1

- wyniki badań wody – w przypadkach wątpliwych, wg PN-B-32250
- wyniki badań kruszywa, wg pkt. 2.2 niniejszej SST
- skład betonu, (zawartość kruszyw, cementu i wody)
- wyniki badań wytrzymałości po 28 dniach

3. Sprzęt

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Sprzęt powinien być zgodny z ustaleniami ST D.M.00.00.00."Wymagania ogólne". Mieszanka betonu powinna być wytwarzana w wytwórni stacjonarnej typu ciągłego. Wytwórnia powinna być wyposażonych 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 $\pm 2\%$. Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody.

Mieszanka betonu powinna być układana za pomocą układarki lub równiarki.

Do zagęszczania podbudowy z betonu należy użyć walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych ewentualnie w miejscach trudno dostępnych płyty wibracyjne zatwierdzonych przez Inżyniera.

4. Transport

Transport powinien odpowiadać ustaleniom ST D.M.00.00.00."Wymagania ogólne".

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

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

5. Wykonanie robót

Wymagania ogólne wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00."Wymagania ogólne".

5.1 Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana podbudowa z betonu . Podbudowa z betonu nie może być wykonywana, gdy temperatura powietrza spadnie poniżej 5 o 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 o C w czasie najbliższych 7 dni.

5.2 Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntu pod podbudowę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST 02.01.01i 04.01.01.

Paliki i szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymane w czasie robót przez Wykonawcę, zgodnie z wymaganiami ST 01.01.00. Jeżeli warstwa betonu ma być układana za pomocą równiarki to konieczne jest ustawienie prowadnic. Należy je ustawić w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi podbudowy wg dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki betonowej w stanie nie zagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie.

5.3 Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonu o ściśle określonym uziarnieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

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

5.4. Wykonanie podbudowy

Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać podbudowę z betonu C8/10 grubości 20 cm jako podbudowę pod wyspy dzielące i wyspę środkową ronda.

Podbudowa powinna być wykonana całą szerokością dla uniknięcia podłużnych spoin roboczych.

Spadki poprzeczne i podłużne wykonywanej podbudowy muszą być zgodne z dokumentacją projektową (część rysunkowa).

5.5. Zagęszczanie podbudowy

Natychmiast po rozłożeniu warstwy podbudowy należy rozpocząć jej zagęszczenie.

Walowanie na powierzchniach o jednostronnym spadku poprzecznym należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwac się pasami w stronę górnej krawędzi podbudowy. Walowanie podbudowy powinno rozpocząć się od krawędzi krawędzi jezdni i przesuwac się pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi . Pojawiające się w czasie walowania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady powinny być natychmiast naprawione przez zerwanie warstwy w miejscach wadliwie wykonanych na pełną głębokość i wbudowanie nowej mieszanki albo przez ścięcie nadmiaru, wyrównanie i zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 (wg normalnej próby Proctora - PN-B-04481 - II metoda oznaczania).

Zagęszczanie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu. Wilgotność mieszanki betonowej podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją $\pm 1\%$.

5.6. Pielęgnacja podbudowy

Podbudowa powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona wg jednego z następujących sposobów :

- skropienie warstwy emulsją asfaltową albo asfaltem upłynnionym w ilości $0.5 \div 1.0 \text{ kg/m}^2$ podbudowy,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni.
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią plastikową, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr.
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Sposób pielęgnacji zaproponowany przez Wykonawcę i materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera. Nie należy dopuszczać żadnego ruchu po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

6. Kontrola jakości robót

Wymagania ogólne podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

6.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu oraz kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu ich akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w p.2.1. i 2.2. niniejszej ST.

6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość badań przy wykonywaniu podbudowy według ST 04.06.01.

Wilgotność mieszanki betonowej powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki z tolerancją $\pm 1\%$.

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00, przy oznaczaniu zgodnie z normalną próbą Proctora wg PN-B-04481.

Przy badaniu uziarnienia kruszywa próbki do badania należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-B-06714-15. Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2. niniejszej ST.

Grubość warstwy podbudowy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 1 \text{ cm}$.

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii.

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych $15 \times 15 \times 15 \text{ cm}$. Próbkę do badań należy pobrać losowo w świeżo rozłożonej warstwie. Próbkę w ilości 3 sztuk.

6.3 Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy określa poniższa tabela:

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	Dla autostrad i dróg ekspresowych co 25 m,
6	Ukształtowanie osi w planie*)	dla pozostałych dróg co 100 m
7	Grubość podbudowy	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 100 m

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nie powinny one przekraczać 9 mm.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy, a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać $+0 - 1 \text{ cm}$.

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

Szerokość warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż $+10 \text{ cm}$ i -5 cm .

Grubość warstwy należy mierzyć poprzez wykonanie otworów na całą jej głębokość, w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi niezwłocznie po zagęszczeniu warstwy.

Przynajmniej w 50% otworów grubość ta powinna być co najmniej równa projektowanej, a w żadnym otworze

niedomiąg grubości nie może być większy od dopuszczalnego.

Dopuszczalne odchyłki grubości nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Jeżeli po przeprowadzeniu kontroli cech geometrycznych warstwy stwierdzi się, że odchylenia na działce roboczej przekraczają dopuszczalne tolerancje, to warstwę należy zerwać i ponownie wykonać na koszt Wykonawcy.

7. Obmiar robót

Wymagania ogólne podano w ST D.M.00.00.00."Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest 1m² (metr kwadratowy). Obmiar przeprowadzony w terenie nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej lub nie zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

8. Odbiór robót

Odbiór podbudowy dokonywany jest na zasadach odbioru robót opisanych w ST D.M.00.00.00."Wymagania ogólne".

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

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

9. Podstawa płatności

Wymagania ogólne podano w OST D.M.00.00.00."Wymagania ogólne".

Płatność za metr kwadratowy wykonanej podbudowy zgodnie z pomiarem w terenie, specyfikacją techniczną i dokumentacją projektową oraz po sprawdzeniu jakości robót.

Cena wykonania 1 m² podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie sprzętu i materiałów na miejsce wbudowania,
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń,
- rozłożenie warstwy podbudowy zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja podbudowy,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- inwentaryzacja geodezyjna
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN 197-1	Skład wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 197-2	Ocena zgodności.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
PN-B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
PN-B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
PN-B-06714/39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.
PN-B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
PN-B-6712	Kruszywa do betonu.
PN-EN 197-1	Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.