

D.04.06.01. POBUDOWA ZASADNICZA Z BETONU CEMENTOWEGO

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy nawierzchni z betonu cementowego na zatokach autobusowych/pierścieniu ronda w ramach zadania inwestycyjnego :

„Przebudowa drogi powiatowej nr 3502 W Przytyk Wawrzyszów wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Dobrzyca ”

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy zasadniczej z betonu cementowego C16/20, o grubości warstwy 22 cm na zatoce autobusowej dla kategorii ruchu KR 2.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Beton zwykły** - beton o gęstości pozornej powyżej $2,0 \text{ kg/dm}^3$ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.
- 1.4.2. **Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.
- 1.4.3. **Zaprawa cementowa** - mieszanina cementu, kruszywa mineralnego do 2 mm i wody.
- 1.4.4. **Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu, lecz przed związaniem betonu.
- 1.4.5. **Klasa betonu** - symbol literowo-liczbowy (np. betonu klasy C16/20 przy $R_b^G = 20 \text{ MPa}$) określający wytrzymałość gwarantowaną betonu (R_b^G).
- 1.4.6. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

Beton dawnej klasy B20 wg PN - B -06250 (PN-88/B-06250) "Beton zwykły" (z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie).

2.1. Cement

Do betonu klasy C16/20 należy zastosować cement 32,5 lub klasy 42,5 spełniający wymagania PN-EN 197-1.

2.2. Kruszywo

Do wykonywania mieszanek betonowych dla nawierzchni betonowych stosuje się kruszywo łamane i naturalne , według PN-B-06712.

Do betonu klasy C16/20 należy stosować :

- grysy marki 50 o maksymalnym wymiarze ziarn – do 32 mm
- piaski łamane uszlachetnione

2.3. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-B-32250.

Woda pochodząca z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania na zgodność z wyżej podaną normą.

2.4. Domieszki napowietrzające

Do napowietrzania mieszanki betonowej mogą być stosowane domieszki napowietrzające, posiadające świadectwa dopuszczenia 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-EN 12350-7

Zalecaną zawartość porów powietrznych w betonie przedstawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Zalecana zawartość powietrza w mieszance betonowej.

Maksymalna średnica ziarn kruszywa Mm	Zawartość powietrza (%obj.) dla betonu o konsystencji	
	Wilgotnej bez domieszki upłynniającej lub uplastyczniającej	Plastycznej i półciekłej oraz wilgotnej z domieszką upłynniającej lub uplastyczniającą
16	4,5 – 5,0	5,0 – 6,0
32	3,5 – 4,5	4,5 – 5,5

Określona w tablicy nr 1 zawartość powietrza musi być uzyskana przy każdym badaniu wg p.6.2.2 D-04.06.01.A

2.5. Masy zalewowe

Do wypełniania szczelin podłużnych w nawierzchni betonowej należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na zimno, posiadające aprobatę techniczną.

Możliwe jest również stosowanie mas wbudowywanych na gorąco pod warunkiem, że aprobatą techniczną dopuszcza je do wypełniania szczelin o małym obciążeniu ruchem.

W przypadku zastosowania asfaltowej masy zalewowej musi ona spełniać wymagania:

- temperatura mięknięcia nie mniej niż 65°C
- penetracja w temp. 25°C - od 40 do 60 °Pen
- przyczepność do betonu w temp 20°C (wytrzymałość na zrywanie) wg PN-B-24005 powinna być $\geq 0,1$ Mpa
- wytrzymałość na uderzenia w temp. -20°C z wysokości nie mniejszej niż 25cm według PN-B-24005 - brak rys i pęknięć
- zdolność do całkowitego wypełnienia szczelin
- odporna na działanie paliw i olejów samochodowych

2.6. Materiały do pielęgnacji nawierzchni betonowej

Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane:

- preparaty powłokowe według aprobat technicznych,
- włókna według PN-P-01715,
- folie z tworzyw sztucznych,
- piasek i woda.

2.7. Beton

2.7.1. Wymagania dla betonu

Beton klasy C16/20 powinien spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla betonu klasy B40

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach twardnienia, nie mniejsza niż, MPa	20	PN-B-06250
2	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu, po 28 dniach twardnienia, nie mniejsza niż, MPa	1,9	PN-S-96015
3	Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż:	5	PN-B-06250
4	Mrozoodporność po 150 cyklach, przy badaniu bezpośrednim,		

- ubytek masy, %, nie więcej niż:	5	PN-B-06250
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie, nie więcej niż, %	20	

2.9. Dyble

Dyble do zbrojenia skurczowych szczelin poprzecznych powinny być wykonane z prętów gładkich ze stali gatunku St3S zgodnych z PN-H-84020. Na powierzchni dybli nie powinno być olejów, zanieczyszczeń, luźnych fragmentów rdzy i zgorzeliny. Dyble powinny być prętami prostymi, bez karbów i innych nierówności. Pręty na dyble należy ciąć piłą lub za zgodą Inżyniera innym narzędziem, a następnie oczyścić, tak aby nie było żadnych deformacji przekroju występujących poza nominalną średnicą pręta.

Dyble powinny mieć średnicę 25mm, długość 60 cm i rozstaw 25cm. Dyble skrajne należy montować w odległości 25 cm od krawędzi płyty.

Dyble należy powleć elastyczną, odporną na korozję powłoką polimerową, związaną z wcześniej oczyszczoną powierzchnią pręta. Powłoka powinna być gładka i bez wgnieceń (karbów). W czasie powlekania, pręt powinien być podparty na obu końcach. Grubość powłoki powinna wynosić min. 0,3 mm.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.1. Sprzęt do wykonywania podbudowy betonowej

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

- wytwórni stacjonarnej 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 $\pm 2\%$. Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych urządzeń wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej
- zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.1. Transport materiałów

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

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

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

Masy zalewowe i preparaty powłokowe należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w aprobach technicznych.

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

5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.1. Warunki przystąpienia do robót

Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 25°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.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłożem pod nawierzchnię betonową będzie podbudowa z piasku stabilizowanego cementem $R_m=2,5\text{Mpa}$ wg ST D.04.05.01.

5.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, 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 nadmiernym wysychaniem.

5.4. Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki betonowej

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

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

5.5. Pielęgnacja nawierzchni

Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy przykryć nawierzchnię 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.

5.6. Wykonanie szczelin

Szczeliny poprzeczne

W warstwie mieszanki wstępnie wyrównanej wykonuje się w odstępach co 4,0m poprzeczne bruzdy głębokości około 1/3 grubości warstwy.

Szczeliny poprzeczne wypełnić masami zalewowymi. Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylastych.

Wypełnianie szczelin masami, wolno wykonywać w temperaturze powyżej 10°C przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie. Wypełnianie szczelin masą zalewową należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.

Szczeliny podłużne pomiędzy nawierzchnią zatoki a nawierzchnią jezdni (ściekiem) oraz pomiędzy podbudową zatoki a krawężnikiem – w szczelinie umieścić wkładkę ściśliwą podatną (np. tzw. płyta miękka). Wkładka powinna wypełniać szczelinę do wysokości ok. 4cm poniżej górnej krawędzi nawierzchni. Pozostałe 4cm szczeliny wypełnić masą zalewową. Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylastych

6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu oraz kruszyw przeznaczonych do wykonania Robót i wyniki badań przedstawić Inżynierowi w celu akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w pkt. 2.1 i 2.2.niniejszej ST.

6.2. Badania w czasie Robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni betonowej przedstawiono w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba
-----	------------------------	---------------------------------------

		na bieżącej działce roboczej
1	Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej	1
2	Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej	1
3	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	3 próbki

6.2.1. 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 Inżyniera.

6.2.2. 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 Inżyniera.

6.2.3. Wytrzymałość betonu na ściskanie

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 2.

6.3. Pomiary cech geometrycznych nawierzchni betonowej

6.3.1. Szerokość

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

6.3.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,2\%$.

6.3.3. Rzędne wysokościowe

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

6.3.4. Grubość

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

7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D.00.00.00. Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m^2 (metr kwadratowy) podbudowy betonowej o określonej grubości.

8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

8.1. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST jeżeli wszystkie pomiary wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- opracowanie recepty laboratoryjnej i próbny zarób

- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- ułożenie warstwy poślizgowej,
- ułożenie warstwy wraz z jej pielęgnacją,
- zbrojenie szczelin
- wycięcie, oczyszczenie i wypełnienie materiałem uszczelniającym podłużnych i poprzecznych szczelin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 12350-7 Badanie mieszanki betonowej. Część 7. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
- PN-B-06250 Beton zwykły.
- PN-B-06712 Kruszywo mineralne do betonu.
- PN-B-06714-42 Badania. Oznaczanie ścieralności bębnie Los Angeles
- PN-B-06714-47 Badania. Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej. Oznaczanie zawartości krzemionki rozpuszczalnej w wodorotlenku sodowym (NaOH)
- PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
- PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- PN-H-84023 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne
- BN-6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
- PN-B-24005 Asfaltowa masa zalewowa
- BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego

10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 14 maja 1997 r. w sprawie przepisów techniczno – budowlanych dotyczących autostrad płatnych.