

# D – 05.03.14a NAWIERZCHNIA ZATOK AUTOBUSOWYCH Z BETONU ZBROJONEGO WŁÓKNEM ROZPROSZONYM

Kod CPV: 45233000-9

Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonu w ramach realizacji zadania „Odnowa nawierzchni DW 569 na odc. Łążynek – Dobrzejewice od km 17+000 do km 20+200, dł. 3,200km”.

### 1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach wojewódzkich zarządzanych przez Zarząd Dróg Wojewódzkich w Bydgoszczy.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót dla budowy nawierzchni zatok z betonu klasy C30/37

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m<sup>3</sup>, ale nie przekraczającej 2600 kg/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.2. Beton wałowany (BW), (z ang. RCC – Roller Compacted Concrete) – mieszanka betonowa o optymalnej wilgotności – zbliżonej do wilgotności naturalnej gruntu, wyznaczanej zmodyfikowaną metodą Proctora.

1.4.3. Mieszanka betonowa - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczanie wybraną metodą.

1.4.4. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy Cxx/yy np. betonu klasy C30/37,  
30 - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie w MPa określana w 28 dniu dojrzewania (o ile w zamówieniu/umowie nie wskazano inaczej) na próbkach walcowych o średnicy 150mm i wysokości 300mm, 37 - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie w MPa określana w 28 dniu dojrzewania (o ile w zamówieniu/umowie nie wskazano inaczej) na próbkach sześciennych o boku 150mm

1.4.5. Preparaty powłokowe - produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają powłokę pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.

1.4.6. Szczelina skurczowa pełna - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.

1.4.7. Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe na części górnej ich grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.

1.4.8. Masa zalewowa na gorąco - mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywicy syntetycznych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.

1.4.9. Masa zalewowa na zimno - mieszanina żywicy syntetycznych, jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin na zimno.

1.4.10. Warstwa poślizgowa – warstwa papy lub folii ułożona pomiędzy podbudową a warstwą nawierzchniową.

1.4.11. Włókna zbrojenia rozproszonego – polimerowe włókna równomiernie rozmieszczone w całej objętości betonu.

1.4.12. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Cement**

Cementy używane do drogowych nawierzchni betonowych zgodnie z wymaganiami PN-EN 197-1 w klasie wytrzymałości min 32,5

### **2.2. Kruszywo**

Kruszywa używane do wytwarzania mieszanki betonowej wg PN-EN 12620

### **2.3. Woda**

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej nawierzchni należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008-2004.

### **2.4. Domieszki**

Domieszki powinny być zgodne z normą PN-EN 934-2

### **2.5. Dodatki**

Do betonu na nawierzchnię nadają się dodatki typu I lub typu II. Uzupełniają one frakcje drobne < 0,25 mm. Pomagają wspólnie uzyskać odpowiedni stopień zagęszczenia mieszanki betonowej w układanej warstwie oraz zamknięcie powierzchni betonu. Zaleca się używać następujących dodatków:

- popiół lotny krzemionkowy – wg normy PN-EN 450-1:2012
- pył krzemionkowy – wg normy PN-EN 13263-1 + A1
- mielony granulowany żużel wielkopiecowy - wg normy PN-EN 15167-1:2007

### **2.6. 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 PN-EN 14188-1:2010.

Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane:

- preparaty powłokowe według aprobat technicznych,
- włókniny,
- folie z tworzyw sztucznych,
- piasek i woda.

### **2.7. Mieszanka betonowa**

Wykonana zgodnie z PN-EN 206

Charakterystyczne parametry:

- minimalna klasa wytrzymałości na ściskanie C30/37
- minimalna wytrzymałość na zginanie wg PN-EN 12390-5:2001 > 4.5MPa
- klasa konsystencji dla betonu wałowanego S1-S3, zgodnie z PN-EN 206

W przypadku konieczności opóźnienia wiązania mieszanki betonowej (np. wydłużony czas transportu lub rozładunku) należy zastosować domieszki opóźniające wiązanie.

Użyte materiały powinny być zgodne z aktualnymi normami i przepisami obowiązującymi w budownictwie .

### **2.7. Zbrojenie rozproszone - włókna**

Do polepszenia parametrów wytrzymałościowych gotowej nawierzchni z betonu jako dodatek do mieszanki należy zastosować włókna polimerowe w ilości 2kg/m<sup>3</sup>

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Sprzęt do wykonywania nawierzchni betonowych**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni betonowej w technologii betonu wałowanego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek stacjonarnych lub mobilnych do wytwarzania mieszanki betonowej zapewniającej wytworzenie jednorodnej mieszanki,
- układarki do betonu lub listw wibracyjnych,
- przecinarek mechanicznych ręcznych lub wózkowych do cięcia nawierzchni betonu,
- zmiatarki mechanicznej lub sprzętu do zmiatania ręcznego,
- samochodów samowyładowczych do transportu mieszanki betonowej.

- Mieszanka może być dostarczana przez podwykonawcę – firmę produkującą beton.
- Innych narzędzi i urządzeń pozwalających na poprawne ułożenie i zagęszczenie warstw nawierzchni.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Transport materiałów

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 do transportu.

Ogólne zasady transportu mieszanki betonowej.

Mieszanke betonową należy transportować środkami nie powodującymi :

- naruszenia jednorodności masy,
- zmian w składzie w stosunku do stanu początkowego ( bezpośrednio po wymieszaniu ).

W przypadku mieszanek betonowych układanych w technologii betonu wałowanego, mieszanke betonową należy transportować samochodami samowyładowczymi wyposażonymi w plandeki przekrywające.

Ilość środków transportowych należy tak dobrać aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu wiązania betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Warunki przystąpienia do robót

Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana w temperaturach niższych niż 5 stC i nie wyższych niż 30 stC. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłożem nawierzchni betonowej jest podbudowa, która musi być doprowadzona do odpowiedniej nośności. Podbudowę może stanowić: chudy beton, grunt stabilizowany cementem, kruszywo stabilizowane mechanicznie lub istniejąca nawierzchnia bitumiczna.

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

Powierzchnia podłoża powinna być równa, ustabilizowana, nośna, bez kolein i ubytków. Powierzchnia nie powinna posiadać luźnych materiałów tj. piasek, ziemia oraz rozluźnione kruszywo. Należy zwrócić uwagę by podłoże, na którym będzie układana nawierzchnia betonowa, nie absorbowало wody z mieszanki betonowej. W razie potrzeby należy je zwilżyć wodą.

Przygotowanie podbudowy powinno zawierać :

- zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie, które należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy (warunek ten nie dotyczy przypadku gdy  $E_2 > 160$  MPa)
- oczyszczenie mechaniczne lub ręczne z ziemi, piasku oraz luźnych materiałów istniejącej nawierzchni,
- w przypadku istniejących nawierzchni wykorzystanych jako podbudowy należy uwzględnić uzupełnienie ubytków w nawierzchni oraz wykonanie ewentualnych poszerzeń krawędzi o pełnej konstrukcji
- zwilżenie wodą powierzchni do układania mieszanki betonowej – w razie potrzeby.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej

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

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczony przed segregacją i utratą wody.

#### 5.4. Wbudowywanie mieszanki betonowej

Wbudowywanie mieszanki betonowej należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie mieszanki oraz zachowanie jej jednorodności. Do zagęszczenia mieszanki betonowej należy stosować mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite zagęszczenie. Świeżo zagęszczonej podbudowy betonowej należy nadać teksturę.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu małych powierzchni, o nieregularnych kształtach – np. na zatokach autobusowych.

#### 5.5. Pielęgnacja nawierzchni

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

Preparat powłokowy należy natryskiwać możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania i zagęszczenia betonu, lecz nie później niż 60 minut 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.

#### 5.6. Wykonanie szczelin

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonać poprzecznie do osi drogi w odległości 5 – 7 mb.

Szczeliny skurczowe pozorne poprzeczne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi na głębokość 1/3 grubości płyty. Nacinanie szczelin powinno być wykonane tarczą grubości min. 3 mm.

Szczeliny konstrukcyjne należy wykonać na całej grubości płyty w miejscach połączeń nawierzchni betonowej z elementami infrastruktury drogowej (studzienki kanalizacyjne, telefoniczne, energetyczne, korytka ściekowe, krawężniki itp.).

Dopuszcza się - po uzyskaniu zgody Inwestora - wykonywanie szczelin innymi metodami, jak np. wwibrowywanie wkładek z drewna lub tworzywa, formowanie szczelin przy użyciu noża wibracyjnego itd.

Po uzyskaniu zgody Inwestora można zrezygnować z wykonywania szczelin.

#### 5.7. Wypełnienie szczelin masami zalewowymi

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, musza być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po ciecieniu betonu itp. Pionowe ściany szczelin musza być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylastych.

Szczeliny można wypełniać na gorąco lub zimo masami trwale plastycznymi z użyciem preparatu gruntującego oraz kordu.

Wypełnianie szczelin wolno wykonywać przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie.

Nawierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny.

Wypełnianie szczelin należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta użytego materiału.

#### 5.8. Wymagania dla betonu

Tablica 1 Wymagania dla betonu nawierzchniowego

Lp.	Właściwości projektowanego betonu nawierzchniowego	Wymagania	Metoda badania
1	Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 206-1, nie niższa niż:	min. C30/37	PN-EN 12390-3
2	Wytrzymałość betonu na zginanie w 28dniu twardnienia (średnia z trzech próbek), nie niższa niż: [MPa]	4,5	PN-EN 12390-5
3	Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu w 28 dni twardnienia (średnia z trzech próbek sześciennych), nie niższa niż: [MPa]	3,0	PN-EN 12390-6

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Zakres i częstotliwość badań

Tablica 2 Zakres i częstotliwość badań

Lp.	Materiał	Badana cecha	Częstotliwość	Badanie wg
1	Beton (próbki formowane)	Gęstość objętościowa	1 raz dziennie	PN-EN 12390-6
		Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	Seria = po 3 próbki, z dziennej działki roboczej	PN-EN 12390-3
		Wytrzymałość betonu na zginanie po 28 dniach	1 belka 400x100x100 mm na dzienną działkę roboczą, nie mniej niż 1 belka na zatokę.	PN-EN 12390-5
Badania funkcjonalne na wykonanej nawierzchni				
3	Beton (próbki odwiercone) w przypadkach wątpliwych na życzenie Inspektora	Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 13877-2	Seria = 2 próbki z każdej zatoki	PN-EN 12390-3
Nasiąkliwość i mrozoodporność		Oznaczenie z 1 próbki		
		Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	1 próbka na zatokę	PN-EN 12390-6
Cechy geometryczne i użytkowe wykonanej nawierzchni				
4		Szerokość nawierzchni	co 25 mb	Miara
5		Równość podłużna	co 25 mb	(łata i klin) 9mm dla 90% pomiarów
6		Równość poprzeczna	co 25 mb	(łata i klin) ) 9mm dla 90% pomiarów
7		Grubość nawierzchni	co 25 mb	miara
8		Sprawdzenie szczelin	3 razy w 3 szczelinach	Wizualnie

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny)

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Obioru dokonuje Inżynier - przedstawiciel Zamawiającego na podstawie wyników pomiarów wg pkt. 6, bieżącej kontroli robót oraz ewentualnych uzupełniających pomiarów.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> nawierzchni betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- ułożenie warstwy nawierzchni wraz z jej pielęgnacją,

- wycięcie poprzecznych szczelin skurczowych poziomych wraz z uszczelnieniem,
- przeprowadzenie obmiarów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-EN 197-1:2012. Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku (oryg.)
2. PN-EN 12620+A1:2010. Kruszywa do betonu
3. PN-EN 1008:2004. Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
4. PN-EN 206 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
5. PN-EN 12390-3:2019-07 Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
6. PN-EN 12390-5:2019-08 Badania betonu. Część 5. Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
7. PN-EN 13877-1:2013-08. Nawierzchnie drogowe. Część 1: Materiały
8. BN-74/6771-04. Drogi samochodowe. Masa zalewowa
9. PN-EN 934-2+A1:2012 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie (oryg.)