

## **D.04.06.01. PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru, podbudowy z betonu C25/30 w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 1934 O (DW 487 - Kol. Biskupska - Radłów - Wichrów gr. woj. śląskiego/Krzepice/) od km 4+697 do km 8+755.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1., związanych z wykonaniem podbudowy z betonu cementowego C25/30 grubości 18 cm w lokalizacjach wyszczególnionych w przedmiarze robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Beton zwykły** – beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**1.4.2. Mieszanka betonowa** – mieszanka wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.

**1.4.4. Beton napowietrzony** – beton zawierający dodatkowo wprowadzone powietrze w postaci pęcherzyków, w ilości nie mniejszej niż 3,5% objętości zagęszczonej masy betonowej, a powstałe w wyniku działania domieszek napowietrzających, dodanych do mieszanki betonowej.

**1.4.5. Domieszki napowietrzające** – preparaty powierzchniowo czynne umożliwiające wprowadzenie podczas mieszania mieszanki betonowej określonej ilości drobnych równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

**1.4.6. Preparaty pielęgnacyjne** – preparaty powierzchniowo czynne umożliwiające wprowadzenie podczas mieszania mieszanki betonowej określonej ilości drobnych równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM .00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

### 2.2. Cement

Do betonu klasy C25/30 stosuje się poniższe rodzaje cementu:

- cement portlandzki klasy 32,5 oznaczony CEM I 32,5
- cement portlandzki żuźlowy klasy 32,5 oznaczony CEM III/A-S 32,5 lub CEM II/B-S 32,5
- cement hutniczy klasy 32,5 oznaczony CEM III/A 32,5

Odpowiadający wymaganiom zawartym w PN-EN-197-1:2002

Tabl. Wymagania dla cementu siarczanoodpornego klasy 32,5

| LP. | Właściwości   | Wymagania     | Badanie wg  |
|-----|---|---------------|-------------|
| 1   | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, nie mniej niż: | 32,5÷52,5     | PN-EN-196-1 |
| 2   | Początek wiązania   | ≥ 75 min      | PN-EN-196-3 |
| 3   | Strata prażenia   | ≤ 5,0%        | PN-EN-196-2 |
| 4   | Zawartość siarczanów SO <sub>3</sub>                        | CEN I, CEM II | ≤ 3,5%      |
|     |   | CEM III       | ≤ 4,0%      |

### 2.3. Kruszywo

Do wykonania mieszanek betonowych do podbudowy należy stosować kruszywa łamane i naturalne, płukane, o maksymalnym wymiarze ziaren do 31,5 mm według norm PN-B-11111:1996, PN-B-11112 i PN-B-11113.

Zaleca się, aby skład ziarnowy kruszyw grubych był zgodny z wymaganiami podanymi w normach PN-B-11111:1996 i PN-B-11112:1996.

#### 2.3.1. Kruszywo łamane – niesort i grys

Kruszywo łamane powinno odpowiadać zerowemu (0) stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej wg normy PN-B-06714-34:1978.

Kruszywo łamane powinno spełniać wymagania dla niesortu lub grysów klasy II gatunku 1, przedstawione w tablicy 2.

Tabl. 2. Wymagania dla kruszywa łamanego do podbudów z betonu cementowego B30

| Właściwości  | Wymagania | Badanie według |
|--|-----------|----------------|
| Ścieralność w bębnie Los Angeles   |           | PN-B-06714-42  |
| - po pełnej liczbie obrotów  | 35        |                |
| dla niesortu, nie więcej niż   | 40        |                |
| dla grysów, nie więcej niż   | 30        |                |
| - po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż, %                                      |           |                |
| Nasiąkliwość, nie więcej niż, %  |           | PN-B-06714-18  |
| a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych                                      |           |                |
| - frakcja 4÷8  | 2,0       |                |
| - frakcja powyżej 8  | 2,0       |                |
| b) dla kruszyw ze skał osadowych   | 3,0       |                |
| Mrozoodporność, nie więcej niż, %  |           | PN-B-06714-19  |
| a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych                                      | 4,0       |                |
| b) dla kruszyw ze skał osadowych   | 5,0       |                |
| Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , nie więcej niż, %        | 1,0       | PN-B-06714-28  |
| Zawartość ziaren nieforemnych, nie więcej niż, %                                       | 25        | PN-B-06714-16  |
| Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż, %                                     | 0,1       | PN-B-06714-12  |
| Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż: | wzorcowa  | PN-B-06714-26  |

### 2.3.2. Kruszywo naturalne – żwir i mieszanka

Żwir i mieszanka użyte do betonu cementowego na warstwy podbudowy powinny spełniać wymagania dla kruszywa klasy II, przedstawione w tablicy 3.

Tabl. 3 Wymagania dla żwirów i mieszanek do podbudów betonowych

| Lp. | Właściwości  | Wymagania | Badanie według   |
|-----|--|-----------|------------------|
| 1   | Ścieralność w bębnie Los Angeles   |           | PN-B-06714-42    |
|     | - całkowita, % nie więcej niż  | 35        |                  |
|     | - wskaźnik jednorodności ścierania, % nie więcej niż                                   | 30        |                  |
| 2   | Nasiąkliwość, nie więcej niż, %  | 2,5       | PN-B-06714-18    |
| 3   | Mrozoodporność, nie więcej niż, %  | 5,0       | PN-B-06714-19    |
| 4   | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , nie więcej niż, %        | 1,0       | PN-B-06714-28    |
| 5   | Zawartość ziaren nieforemnych, nie więcej niż, %                                       | 25        | PN-B-06714-16    |
| 6   | Zawartość ziaren słabych, % nie więcej niż   | 10        | PN-B-06714-43    |
| 7   | Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż, %                                     | 0,2       | PN-B-06714-12    |
| 8   | Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż: | wzorcowa  | PN-B-06714-26    |
| 9   | Wskaźnik piaskowy (dla mieszanek), nie mniejszy niż                                    | 65        | PN-EN 933-8:2001 |

### 2.3.3. Kruszywa drobne

Do wykonania mieszanek betonowych do podbudowy należy stosować kruszywa drobne według norm PN-B-11112 i PN-B-11113. Są to piaski naturalne gatunku 2 oraz piasek łamany spełniające poniższe wymagania.

Tabl. 4. Wymagania dla kruszywa drobnego stosowanego do podbudów betonowych

| Lp. | Właściwości   | Wymagania |               | Badanie według  |
|-----|---|-----------|---------------|-----------------|
|     |   | piasek    | piasek łamany |                 |
| 1   | Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż   | 65        | 65            | PN-EN 93-8:2001 |
| 2   | Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, % nie więcej niż                                | 5         | -             | PN-B-06714-15   |
| 3   | Zawartość nadziaren pow. 2 mm, % nie więcej niż   | 15        | 15            | PN-B-06714-15   |
| 4   | Zawartość zanieczyszczeń obcych, % nie więcej niż   | 0,1       | 0,1           | PN-B-06714-12   |
| 5   | Zawartość zanieczyszczeń organicznych.<br>Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż: |           |               | PN-B-06714-26   |
| 6   | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , nie więcej niż, %           | 1,0       | 1,0           | PN-B-06714-28   |

Zaleca się, aby skład ziarnowy kruszyw drobnych był zgodny z wymaganiami podanymi w normie PN-B-11113 (załącznik A).

### 2.4. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę pitną, dla której nie stosujemy badań laboratoryjnych.

## 3. SPRZĘT

3.1. Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”, p. 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonywania podbudowy

Wykonawca 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  $\pm 2\%$

- przewoźnych zbiorników na wodę

- mechanicznych urządzeń wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,

- zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych,

- sprzętu pomocniczego do pracy pielęgnacyjnych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

### 4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. 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.

### 4.3. Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej powinien zapewnić niezmienność składu mieszanki oraz nie powinien powodować segregacji składników lub zanieczyszczenia mieszanki.

Czas transportu od wytwórni do miejsca jej wbudowania powinien być uzależniony od właściwości mieszanki betonowej i temperatury otoczenia. Liczba środków transportowych musi zapewnić ciągłą pracę zespołu układającemu mieszankę betonową. Podczas transportu i oczekiwania na rozładunek, mieszanka betonowa powinna być skutecznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wilgotności, a w przypadku opadów atmosferycznych, przed wypłukiwaniem zaczynu i rozsegregowaniem mieszanki.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06250:1988.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

### 5.2. Projektowanie mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Kierownikiem Projektu, Wykonawca dostarczy Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt składu mieszanki betonowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Kierownika Projektu do wykonania przez niego badań kontrolnych.


Projektowanie mieszanki betonowej polega na:

- doborze kruszywa do mieszanki,
- doborze ilości cementu
- doborze ilości wody
- doborze domieszek.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Zalecane rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych podano w tablicy 5.

Tabl. 5. Zalecane graniczne uziarnienie mieszanki kruszyw

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE „GRA – MAR”</b><br>42-700 Lubliniec ul. Częstochowska 6/4<br>NIP 575-169-16-97                      REGON 152-154-018 |   |
|   | <b>Blok oczka sita, mm</b>  | <b>Rzędne krzywych granicznych Mieszanka mineralna, od 0 do 31,5 mm</b> |
| Przechodzi przez<br>31,5<br>16,0<br>8,0<br>4,0<br>2,0<br>1,0<br>0,5<br>0,25       | 100<br>62÷80<br>38÷62<br>23÷47<br>14÷37<br>8÷28<br>5÷18<br>2÷8  |   |

Podczas projektowania składu betonu należy wykonać próbne zaroby w celu sprawdzenia właściwości mieszanki betonowej zgodnie z normą PN-B-06250, w następującym zakresie:

- oznaczenie konstrukcji. Dopuszcza się konstrukcję od K2 do K3. Konstrukcję mieszanki betonowej należy określać wg metody:

- Pomiaru opadu stożka zgodnie z PN-B-06250,
- Pomiaru metodą Ve-Be zgodnie z PN-B-06250,

- oznaczenie zawartości powietrza zgodnie z PN-B-06250; zalecaną zawartość powietrza w mieszance betonowej podano w tablicy 6,

Ustalony na zarobach próbnych stosunek wodno-cementowy powinien być mniejszy niż 0,55. Zawartość cementu nie powinna być mniejsza niż 350 kg/m<sup>3</sup>; zaleca się, aby zawartość cementu oraz ziaren do 0,25 mm nie była większa niż 450 kg/m<sup>3</sup>.

### 5.3. Właściwości betonu

Należy wykonać próbki o wymiarach podanych poniżej w celu sprawdzenia cech betonu:

- wytrzymałość na ściskanie zgodnie z PN-B-06250: 1988 na próbkach 150 x 150 x 150 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg ww. normy,

- odporności na działanie mrozu metodą bezpośrednią zgodnie z normą PN-B-06250 na próbkach 100 x 100 x 100 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg ww. normy,

- nasiąkliwości zgodne z normą PN-B-06250 na próbkach 100 x 100 x 100 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg ww. normy,

Beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 6.

Tabl. 6. Wymagania dla betonu klasy B15

| Lp. | Właściwości   | Wymagania | Badanie według |
|-----|---|-----------|----------------|
| 1   | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, nie mniejsza niż, MPa<br>(wytrzymałość gwarantowana)  | 25        | PN-B-06250     |
| 2   | Nasiąkliwość po 28 dniach dojrzewania, nie więcej niż, %  | 5,0       | PN-B-06250     |
| 3   | Mrozoodporność po 150 cyklach, przy badaniu bezpośrednim, ubytek masy, nie więcej niż %<br>Spadek wytrzymałości na ściskanie, nie więcej niż, % | 5,0<br>20 | PN-B-06250     |

Ponadto mieszanka betonowa powinna spełniać warunek maksymalnej zawartości alkaliów, która powinna być mniejsza od 3 kg/m<sup>3</sup>.

#### 5.4. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa nie powinna być wykonywana, gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C i wyższa 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.

Dopuszczalny zakres temperatury mieszanki betonowej i temperatury powietrza podano w tablicy 7.

Tabl. 7. Zakres temperatury dla wykonywania podbudowy betonowej

| Temperatura powietrza $t_p$ °C | Temperatura układanej mieszanki betonowej $t_b$ °C | Uwagi                           |
|--------------------------------|--|---------------------------------|
| $+ 5 \leq t_p \leq +25$        | $+ 5 \leq t_b \leq +30$                            | Dopuszcza się prowadzenie robót |

Podczas układania podbudowy maksymalna prędkość wiatru powinna wynosić  $< 6$  m/s

#### 5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D.04.04.02. „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego”.

#### 5.6. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w recepcie laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki betonu powinny być dozowane zgodnie z normą PN-B-06250.

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

#### 5.7. Wbudowanie mieszanki betonowej

Wbudowanie mieszanki betonowej dla podbudowy należy wykonać ręcznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96015. Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite zagęszczenie.

Mieszankę betonową należy wbudować i zagęścić nie później niż na 15 minut przed rozpoczęciem wiązania cementu. Czas wiązania cementu zależy od jego rodzaju i klasy.

#### 5.8. Pielęgnacja podbudowy

Ze względu na małą powierzchnię wykonywanych robót, dla zabezpieczenia świeżego betonu podbudowy przed skutkami szybkiego odparowania wody, jako metodę najprostszą, skuteczną i najmniej pracochłonną przyjęto pielęgnację wodą. Można również użyć innych środków po akceptacji Kierownika Projektu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00.”Wymagania Ogólne”.

### 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 Kierownikowi Projektu w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w p. 2 i 5 niniejszej Specyfikacji.

### 6.3. Badania w czasie Robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy podano w tablicy 8.

Tabl. 8. Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonaniu podbudowy

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                     | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów                  |
|-----|---|---|
| 1   | Badanie właściwości kruszywa                          | 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           | Dla każdego środka transportu                             |
| 5   | Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej | Na etapie projektowania                                   |
| 6   | Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach    | 1 seria (3 próbki) na dzień                               |
| 7   | Oznaczenie gęstości objętościowej                     | 1 seria (3 próbki) na dzień                               |
| 8   | Oznaczenie nasiąkliwości betonu                       | 1 seria (3 próbki) na zakres robót                        |
| 9   | Oznaczenie mrozoodporności betonu                     | Na etapie projektowania                                   |

Badania te należy przeprowadzić zgodnie z odpowiednimi normami wymienionymi w punkcie 2 i 5 niniejszej specyfikacji

#### 6.3.2. Badanie kruszywa

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

#### 6.3.3. Badanie wody

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

#### 6.3.4. Badanie cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić jego właściwości podane w p. 2 tablica 1. Kierownik Projektu może udzielić zgody na odstępianie od wybranych badań.

#### 6.3.5. 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 Kierownika Projektu.

#### 6.3.6. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzonej przez Kierownika Projektu.

#### 6.3.7. Gęstość betonu

Oznaczenie gęstości przeprowadza się na próbkach 150 x 150 x 150 mm przed oznaczeniem wytrzymałości na ściskanie. Gęstość nie powinna być mniejsza niż 97 % gęstości średniej ustalonej w projekcie recepty laboratoryjnej.

#### 6.3.8. 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 8.

#### 6.3.9. Nasiąkliwość betonu

Badanie nasiąkliwości betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250:1988. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 8.

#### 6.3.10. Mrozoodporność betonu

Badanie mrozoodporności betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250:1988. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami w tablicy 8.

6.3.11. Jeżeli wielkość działki roboczej wynikającej z przyjętego przez Wykonawcę etapowania Robót jest mniejsza od powierzchni podanych powyżej, Wykonawca ma obowiązek wykonać badania dla każdego odcinka podlegającego odbiorowi. W wypadku wątpliwości co do prawidłowości przeprowadzonych badań lub rozbieżności wyników mierzonej odchyleniem standardowym  $\delta \geq 10\%$ , Kierownik Projektu może zażądać badań uzupełniających lub zlecić je do innego laboratorium. Zwiększenie ilości badań nie może rościć żądań Wykonawcy o dodatkową zapłatę.


### 6.5. Badania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

#### 6.5.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 9.

Tabl. 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy betonowej

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                   | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|-----|---|--|
| 1   | Szerokość podbudowy                                 | w 2 miejscach na zatokę                  |
| 2   | Równość podłużna                                    | Łatą 4m w osi zatoki                     |
| 3   | Równość poprzeczna                                  | w 2 miejscach na zatokę                  |
| 4   | Spadki poprzeczne                                   | w 2 miejscach na zatokę                  |
| 5   | Rzędne wysokościowe                                 | W punktach charakterystycznych zatoki    |
| 6   | Grubość nawierzchni                                 | w 2 miejscach na zatokę                  |
| 7   | Wytrzymałość na ściskanie próbek betonu wyciętych z | w przypadkach wątpliwych,                |

|  |  |
|--|--|
| <br>GRA-MAR | <b>PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE „GRA – MAR”</b><br>42-700 Lubliniec ul. Częstochowska 6/4<br>NIP 575-169-16-97 REGON 152-154-018 |
| nawierzchni, nasiąkliwość i mrozoodporność   | według decyzji Kierownika<br>Projektu  |

#### 6.5.2. Szerokość podbudowy

Odchylenia szerokości, mierzone w skrajnych punktach podbudowy nie powinny przekraczać  $\pm 5$  cm w stosunku do Dokumentacji Projektowej.

#### 6.5.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy należy mierzyć łata 4m i klinem, wg BN-68/8931-04.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 12 mm.

#### 6.5.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### 6.5.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### 6.5.6. Grubość podbudowy

Grubość nawierzchni nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 2$  cm.

#### 6.5.7. Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i mrozoodporność

Sprawdzenie polega na wycięciu i przebadaniu próbek z wykonanej podbudowy w sposób określony w PN-B-06250.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej warstwy podbudowy.

Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Kierownika Projektu na piśmie.

Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia warstwy w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Kierownika Projektu nie może stanowić podstawy do rozszczeń o dodatkową zapłatę.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w niniejszej ST, dały wyniki pozytywne.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej warstwy.


Cena wykonania 1  $m^2$  podbudowy betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie w czasie Robót,

- dostarczenie materiałów,
- przedstawienie zatwierdzonych recept na beton wraz z wszystkimi wymaganymi badaniami,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- ułożenie warstwy podbudowy wraz z jej pielęgnacją,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i badań wymaganych w ST oraz zleconych dodatkowo przez Kierownika Projektu,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczenie wytrzymałości
- PN-EN 196-2:1996 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
- PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości
- PN-EN 196-6:1996 Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia
- PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
- PN-B-06250 Beton zwykły
- PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
- PN-90/B-06243 Domieszki do betonu. Domieszki uplastyczniające i upłynniające Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton
- PN-90/B-06242 Domieszki do betonu Domieszki uszczelniające Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton
- PN-B-06714-12:1976 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
- PN-B-06714-13:1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
- PN-B-06714-15:1991 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
- PN-B-06714-16:1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren
- PN-B-06714-18:1977 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
- PN-B-06714-19:1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
- PN-B-06714-26:1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości części organicznych
- PN-B-06714-28:1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
- PN-B-06714-42:1979 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
- PN-B-06714-43:1979 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziaren słabych
- 
- PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
- PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
- PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
- PN-B-32250:1988 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw

|  |  |
|--|--|
| <br>GRA-MAR | <p align="center"><b>PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE „GRA – MAR”</b></p> <p align="center">42-700 Lubliniec ul. Częstochowska 6/4<br/>         NIP 575-169-16-97                      REGON 152-154-018</p> |
|--|--|

|                  |   |
|------------------|---|
| PN-S-96015:1975  | Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego  |
| PN-EN 933-8:2001 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Cz. 8. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. |
| BN-68/8931-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni plano grafem i łąką  |

**10.2.                      Inne dokumenty**

- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001
- Katalog typowych konstrukcji podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997
- PB-TB-01/2001 Procedura badawcza IBDiM. Badanie odporności betonu na działanie soli odladzających