**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

# D.05.03.04.

# NAWIERZCHNIA BETONOWA

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z betonu cementowego.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę stosowaną jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót dla zadań Gminy Miejskiej Kraków

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z betonu cementowego B-35 (C30/37), zgodnie z normą PN-B-06250:1988.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. *Beton zwykły* –** betono gęstości w stanie suchym 2000 kg/m3 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 B-35 przy R = 40 MPa) określający wytrzymałość gwarantowaną betonu (R).

**1.4.6.** ***Beton napowietrzny*** – beton wykonany z użyciem domieszki napowietrzającej, o wymaganej zawartości powietrza w stwardniałym betonie co najmniej 3,5%.

* + 1. ***Beton nawierzchniowy*** – beton napowietrzony o zwiększonej wytrzymałości na ściskanie, rozciąganie przy zginaniu oraz mrozoodporności, wbudowany w nawierzchnię.
    2. ***Domieszki napowietrzające*** – preparaty powierzchniowo czynne powodujące powstawanie w czasie mieszania mieszanki betonowej, dużej liczby bardzo drobnych pęcherzyków powietrza, równomiernie rozmieszczonych w mieszance betonowej.
    3. ***Preparaty powłokowe*** – produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają powłokę pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.

**1.4.10. *Szczelina rozszerzania*** – szczelina dzieląca płyty betonowe na całej ich grubości   
i umożliwiająca wydłużanie się i kurczenie płyt.

**1.4.11. *Szczelina skurczowa pełna*** – szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości   
i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.

**1.4.12. *Szczelina skurczowa poprzeczna (pozorna)*** – szczelina dzieląca płyty betonowe na części górnej ich grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.

**1.4.13. *Szczelina podłużna*** – szczelina skurczowa wykonana wzdłuż osi drogi, przy szerokości jezdni ponad 6,0 m.

**1.4.14. *Masa zalewowa na gorąco*** – mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywic syntetycznych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.

**1.4.15. *Masa zalewowa na zimno*** – mieszanina żywic syntetycznych, jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin na zimno.

**1.4.16.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi 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**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Cement**

Do betonu nawierzchniowego klasy C 30/37 (B-35) należy stosować się cement portlandzki CEM I 32,5R, odpowiadający wymaganiom zawartym w normie PN-EN197-1:2002.

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08.

**2.3. Kruszywo**

Do wykonywania mieszanek betonowych dla nawierzchni betonowych stosuje się kruszywo łamane i naturalne, według PN-B-06712 i spełniające wymagania zawarte w tablicy 1 i 2.

**2.3.1.** **Kruszywo do betonu C 30/37**

Do betonu nawierzchniowego klasy C 30/37 należy stosować:

* grysy marki 50,
* piaski i piaski łamane uszlachetnione.

Grysy marki 50 powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

## Tablica 1 Wymagania dla grysów marki 50 do betonu C30/37

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | Właściwości | **Wymagania** | **Badanie według** |
| 1 | Wytrzymałość na miażdżenie, wskaźnik rozkruszenia, %, nie więcej niż: | 8 | PN-B-06714-40 |
| 2 | Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:  dla kruszyw 4-6,3mm, %, nie więcej niż:  dla kruszyw > 6,3mm, %, nie więcej niż: | 1,5  1,2 | PN-B-06714-18 |
| 3 | Mrozoodporność, %, nie więcej niż:  Wg metody zmodyfikowanej po 25 cyklach  Wg metody krystalizacji po 5 cyklach | 2,0  2,0 | PN-B-06714-19  PN-B-06714-20 |
| 4 | Zawartość ziaren nieforemnych, %, nie więcej niż: | 10 | PN-B-06714-16 |
| 5 | Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż: | 1,0 | PN-B-06714-13 |
| 6 | Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż: | 0,1 | PN-B-06714-12 |
| 7 | Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż: | 0,1 | PN-B-06714-28 |
| 8 | Zawartość zanieczyszczeń organicznych.  Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż: | Barwa wzorcowa | PN-B-06714-26 |

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-B-06712 powinny spełniać wymagania określone w tablicy 2.

### **Tablica 2 Wymagania dla piasków uszlachetnionych do betonu C30/37**

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

**2.4. Woda**

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni betonowej należy stosować wodę spełniającą wymagania wody zarobowej do betonu wg PN-EN 1008.

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

Nie dopuszcza się wody pochodzącej z recyklingu.

**2.5. 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 zgodne z normą PN-EN 934-2:1999.

Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z PN-EN-12350-7:2001

**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 BN-74/6771-04.

**2.7. Materiały do pielęgnacji nawierzchni betonowej**

Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane:

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

**2.8. Beton nawierzchniowy**

**2.8.1.** **Wymagania dla betonów nawierzchniowych**

Beton nawierzchniowy klasy B-35 powinien spełniać wymagania określone w tablicy 3.

### **Tablica 3 Wymagania dla betonów nawierzchniowych klasy C30/37**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Właściwości** | **Wymagania – C30/37** | **Badania według** |
| 1 | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach twardnienia, nie mniejsza niż, Mpa | 35 | PN-B-06250 |
| 2 | Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu, po 28 dniach twardnienia, nie mniejsza niż, Mpa | 5,5 | PN-S-96015 |
| 3 | Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż: | 5,0 | PN-B-06250 |
| 4 | Mrozoodporność po 150 cyklach, przy badaniu bezpośrednim,  - ubytek masy, %, nie więcej niż:  - obniżenie wytrzymałości na ściskanie nie więcej niż % | 5,0  20 | PN-B-06250 |

**2.8.2.** **Skład betonu**

Skład betonu powinien być tak dobrany aby zapewniał osiągnięcie właściwości określonych w tablicy 3.

Projekt składu betonu powinien zawierać:

1. wyniki badań cementu, według PN-EN 197-1:2002
2. w przypadkach wątpliwych – wyniki badań wody, według PN-EN 1008
3. wyniki badań kruszywa (właściwości określone w tablicy 1,2),
4. składniki betonu (zawartość kruszyw, cementu, wody i środka napowietrzającego),
5. wyniki badań wytrzymałości na ściskanie po 7 i 28 dniach, według PN-S-96015,
6. wyniki badań nasiąkliwości, według PN-B-06250,
7. wyniki badań mrozoodporności, według PN-B-06250.

**3. Sprzęt**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni betonowych**

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: kruszyw ±3 %, cement ±0,5 %, woda ±2 %. Inspektor Nadzoru może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
* przewoźnych zbiorników na wodę,
* układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
* mechanicznych urządzeń wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
* walców statycznych lub wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
* zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

**4. Transport**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

**4.2. 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 zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo można 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.

**5. Wykonanie robót**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

**5.2. Warunki przystąpienia do robót**

Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywania 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.

**5.3. Przygotowanie podłoża**

Podłożem nawierzchni betonowej jest podbudowa. Podbudowę będzie stanowić chudy beton wg ST D.04.06.01 „Podbudowa z betonu cementowego C16/20”. Przed rozpoczęciem układania warstwy betonu nawierzchniowego podbudowę należy dokładanie oczyścić z kurzu, brudu oraz innych zanieczyszczeń. Podbudowę powinno się nawilżyć dla zabezpieczenia przed wchłanianiem wody ze świeżego rozłożonego betonu. Chudy beton, nawilżony w wystarczającym stopniu,

powinien zostać przykryty folią w taki sposób, aby przy układaniu mieszanki betonowej nie nastąpiło jej przemieszczenie.

**5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

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

**5.5. Wbudowywanie mieszanki betonowej**

Wbudowywanie mieszanki betonowej może się odbywać dwiema zasadniczymi metodami:

* w deskowaniu stałym (w prowadnicach),
* w deskowaniu przesuwnym (ślizgowym).

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.

**5.5.1.** **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 uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie 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.

**5.5.2.** **Wbudowywanie w deskowaniu przesuwnym**

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. Drut profilujący układarki musi być napięty w taki sposób, aby jego napięcie pod naciskiem czujnika maszyny, nie było widoczne. Odchyłka drutu profilującego od wymaganej wysokości w odniesieniu do sieci punktów wysokościowych, 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. Mieszankę betonową należy wbudować nie później niż 45 minut po jej wyprodukowaniu. Prędkość przesuwu układarki powinna wynosić około 1,5 m/min.

Ruch układarki powinien być płynny, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstaniem 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 szczotką w celu łatwiejszego zamknięcia powierzchni betonu lub dodatkowe pokrywanie powierzchni zaprawą cementową jest niedopuszczalne.

**5.6. 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 minut od zakończenia zagęszczania. 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 skrapiania 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. przykrycie folią, wilgotnymi tkaninami technicznymi itp.) wymaga każdorazowej zgody Inspektora Nadzoru.

**5.7. Wykonanie szczelin**

Rodzaje i rozmieszczenie szczelin w nawierzchni powinno być zgodne z dokumentacją projektową. W nawierzchniach są stosowane następujące rodzaje szczelin:

* szczeliny skurczowe (pozorne) poprzeczne,
* szczeliny rozszerzenia poprzeczne i podłużne
* szczeliny konstrukcyjne

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, mając na celu poszerzenie szczeliny, wykonuje się w terminie późniejszym, do szerokości 8 mm i głębokości 30 mm.

Szczeliny rozszerzania wykonuje się w dwóch etapach:

* pierwsze cięcie wykonuje się w czasie od 10 do 24 godzin od ułożenia betonu, 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.

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

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

**5.8. Wypełnianie szczelin 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, zarówno na gorąco jak i na zimno, wolno wykonywać w temperaturze powyżej 10°C przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie.

Nawierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości około 1 m.

Przed wypełnieniem szczelin masą na gorąco, pionowe ścianki powinny być zagruntowane roztworem asfaltowym. Masa zalewowa na gorąco powinna mieć temperaturę podaną przez producenta. Szczeliny należy wypełniać z meniskiem wklęsłym, bez nadmiaru.

Wypełnianie szczelin masą zalewową na zimo (poliuretanową) należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.

**6. Kontrola jakości robót**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

**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 Nadzoru w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w pkt 2.2. i 2.3. niniejszych 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 nawierzchni betonowej podano w tablicy 4.

**Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów 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 |
| 9 | Oznaczenie mrozoodporności betonu | 4 próbki |

**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 pkt. 2.3.

**6.3.3.** **Badanie wody**

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-EN 1008.

**6.3.4. Badanie cementu**

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić jego właściwości podane w aktualnej aprobacie technicznej.

**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 Inspektora Nadzoru.

**6.3.6.** **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 Nadzoru.

**6.3.7.** **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 3.

**6.3.8.** **Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy zginaniu**

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

**6.3.9.** **Nasiąkliwość betonu**

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

**6.3.10.** **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 dotyczące cech geometrycznych nawierzchni betonowej**

**6.4.1.** **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**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Wyszczególnienie badań i pomiarów** | **Minimalna częstotliwość badań i pomiarów** |
| 1 | Szerokość podbudowy | 2 razy na wybranym odcinku |
| 2 | Równość podłużna | w sposób ciągły planografem  co 10 m łatą czterometrową |
| 3 | Równość poprzeczna | Nie rzadziej niż co 5 m |
| 4 | Spadki poprzeczne | co 25 m |
| 5 | Rzędne wysokościowe | co 25 m |
| 7 | Grubość nawierzchni | 2 razy na wybranym odcinku |
| 8 | Sprawdzenie szczelin | 2 razy na wybranym odcinku |
| 9 | Wytrzymałość na ściskanie betonu nawierzchni, nasiąkliwość i mrozoodporność | W przypadkach wątpliwych, według decyzji Inspektora Nadzoru |

**6.4.2.** **Szerokość nawierzchni**

Szerokość nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową, a uzyskane wyniki pomiarów nie mogą się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż 3cm.

**6.4.3.** **Równość nawierzchni**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć planografem, wg BN-68/8931-04.

Nierówności nawierzchni nie mogą przekraczać 6 mm.

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

**6.4.4.** **Spadki poprzeczne nawierzchni**

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 0,2 %.

**6.4.5.** **Rzędne wysokościowe nawierzchni**

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

**6.4.6.** **Ukształtowanie krawędzi zatoki**

Krawędź nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do krawędzi projektowanej o więcej niż ±5 cm.

**6.4.7.** **Grubość nawierzchni**

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

**6.4.8.** **Sprawdzenie szczelin**

Sprawdzenie polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu szczeliny na długości 10 cm. Rozmieszczenie szczelin i wypełnienie powinno być zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**6.4.9.** **Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i mrozoodporność**

Sprawdzenie polega na wycięciu i przebadaniu próbek z wykonanej nawierzchni w sposób określony w PN-B 06250:1988

**7. Obmiar robót**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m2 (metr kwadratowy) warstwy ścieralnej z betonu cementowego wraz z ułożeniem warstwy poślizgowej z geowłókniny

**8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru; jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

**9. Podstawa płatności**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m2 nawierzchni betonowej obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* dostarczenie materiałów do wykonania nawierzchni lub zakup gotowej mieszanki
* wyprodukowanie mieszanki betonowej,
* transport mieszanki na miejsce wbudowania,
* oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
* ułożenie warstwy poślizgowej z geowłókniny,
* ustawienie deskowań,
* ułożenie warstwy nawierzchni i zagęszczenie,
* pielęgnacja nawierzchni,
* wycięcie, oczyszczenie i wypełnienie materiałem uszczelniającym podłużnych i poprzecznych szczelin,
* przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
* uporządkowanie miejsca budowy.

**10. Przepisy związane**

**10.1 Normy**

1. PN-EN 197-1 Cement. Część . Skład, wymagania kryteria zgodności dotyczące cementu   
 powszechnego użytku.

2. PN-B-06250 Beton zwykły.

3. PN-B-06712 Kruszywo mineralne do betonu.

4. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.

5. PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.

6. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.

7. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren

8. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości

9. PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią

10. PN-B-06714-20 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji

11. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych

12. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową

13. PN-B-06714-40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie

14. PN-B-06714-43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych

15. PN-B-19701 Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.

16. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody   
 zarobowej do betonu w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

17. PN-P-01715 Włókniny. Zestawienie wskaźników technologicznych i użytkowych oraz metod badań.

18. PN-S-96015 Drogi i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego

19. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

20. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa

21. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą