**Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót**

Zadanie: Ogród farmakognostyczny ze szklarnią oraz budynkiem socjalnym dla Katedry i Zakładu Naturalnych Surowców Leczniczych i Kosmetycznych UMP

**ROBOTY DROGOWE**

**I Nawierzchnie żwirowe na ścieżkach**

1. Wstęp

1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni żwirowej na ścieżkach Ogródka Farmakognostycznego zaprojektowanego dla Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu

1. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenia zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robot budowlanych zawartych w zadaniu opisanym w temacie opracowania.

1. **Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem i nawierzchni żwirowej na ścieżkach Ogródka Farmakognostycznego. Do zakresu tych robót należą:

1. Wykonanie koryta dla ścieżek
2. Postawienie obrzeży
3. Wykonanie warstwy odcinającej z piasku
4. Wykonanie nawierzchni żwirowej jednowarstwowej grubości 8cm

**2. Materiały:**

wszystkie zastosowane materiały muszą być zgodne z projektem technicznym i powinny mieć atesty zaświadczające o jakości lub wyniki badań laboratoryjnych potwierdzające wymaganą jakość.

**3. Sprzęt**

Wykonawca może używać dowolnego sprzętu drogowego wykazanego w kosztorysie, pod warunkiem że jest sprawny technicznie.

**4. Transport materiałów**

Transport kruszyw powinien odbywać się w sposób chroniący przed zanieczyszczeniem. Transport i rozładunek elementów betonowych powinien się odbywać w sposób chroniący przed uszkodzeniami.

**5. Wymagania wykonania robót**

1. Podłoże gruntowe - powinno być wyprofilowane zgodnie z projektem technicznym i zagęszczone dowolnym sprzętem.
2. Warstwa odsączająca wykonana z piasku powinna być wyprofilowana i zagęszczona walem lub zagęszczarką.
3. Nawierzchnia żwirowa powinna być rozkładana równomiernie jedną grubością na całym odcinku. Po rozłożeniu powinna być zagęszczona walcami. Przez pierwsze 2 tygodnie nawierzchnia powinna być pielęgnowana przez polewanie wodą, systematyczne zagęszczanie i wyrównywanie powstających zagłębień.

**6. Kontrola jakości**

Wykonanie robót przeprowadzić zgodnie z projektem budowlanym i specyfikacją przy uwzględnieniu tolerancji wymiarowych. Sprawdzeniu podlegają następujące elementy nawierzchni:

1. szerokość nawierzchni – odchylenia powinny mieścić się w granicach -5m +10cm
2. równość nawierzchni – odchylenia nie powinny przekraczać 15mm
3. grubość warstwy - odchylenia nie powinny przekraczać 1cm

**7. Obmiar robót**

Obmiar powinien być dokonany w jednostkach użytych w kosztorysie czyli w m2.

**8. Odbiór robót**

Z odbioru robót należy sporządzić protokół.

**9. Podstawa płatności**

Warunki płatności będą określone w umowie o roboty budowlane

II PODBUDOWY I NAWIERZCHNIE Z KRUSZYW ŁAMANYCH

**1.Wstęp**

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru podbudów i nawierzchni z kruszyw związanych z wykonaniem zadania opisanego w temacie

1.2 Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenie zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót drogowych opisanych w temacie zadania

1.3 Zakres robót objętych OST

Wymagania mają zastosowanie do następujących warstw konstrukcyjnych nawierzchni:

* Podbudowa zasadnicza,
* Podbudowa pomocnicza,
* Warstwa odsączająca
* Nawierzchnia z mieszanki kruszywa niezwiązanego zagęszczanego mechanicznie.

W szczególnych przypadkach warstwa mrozoochronna może pełnić dodatkowo rolę warstwy odsączającej i/lub odcinającej. Dla takich przypadków w OST zapisano wymagania dodatkowe.

Określenia podstawowe

**Konstrukcja nawierzchni** – konstrukcja, której celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe oraz zapewnienie bezpieczeństwa i komfortu jazdy pojazdów. Konstrukcja nawierzchni spoczywa na podłożu gruntowym lub ulepszonym podłożu.

Konstrukcję wzmacnianej nawierzchni należy traktować jak podbudowę.

**Podbudowa zasadnicza** – warstwa lub warstwy konstrukcji nawierzchni spełniająca(e) podstawową funkcję w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów. Podbudowa zasadnicza może być jednowarstwowa lub dwuwarstwowa.

**Podbudowa pomocnicza** – warstwa tworząca platformę umożliwiającą prawidłowe wbudowanie podbudowy zasadniczej, a w czasie eksploatacji nawierzchni wspomagająca warstwy górne konstrukcji nawierzchni w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów oraz ochronę nawierzchni przed szkodliwym działaniem mrozu.

**Warstwa odsączająca** – warstwa zapewniająca odprowadzenie wody przedostającej się do spodu nawierzchni, stosowana w złych warunkach wodnych. Rolę warstwy odsączającej pełni warstwa mrozoochronna lub warstwa ulepszonego podłoża, które w takim przypadku muszą być wykonane z materiału o dużej wodoprzepuszczalności.

1. Materiały

Materiały do wykonania podbudowy z betonu cementowego powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST. Projekt przewiduje użycie kruszyw mineralnych naturalnych lub łamanych.

1. Sprzęt

Sprzęt do wykonania podbudów powinien być dobrany przez wykonawcę tak aby zabezpieczył jakość zgodnie z wymaganiami projektowymi i harmonogramem budowanej drogi .

Mieszanka kruszywa dla warstwy z mieszanki niezwiązanej winna być rozkładana za pomocą urządzeń uniemożliwiających segregację.

1. Transport

Transport kruszywa należy dokonywać w taki sposób aby zminimalizować możliwość segregacji i zanieczyszczeń.

1. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót

Warstwa z mieszanki kruszywa niezwiązanego nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte. Nie należy rozpoczynać wbudowywania mieszanki z kruszywa niezwiązanego, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 0oC w czasie układania.

Przygotowanie podłoża

Podłoże warstwy z mieszanki niezwiązanej powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami według odpowiedniej specyfikacji asortymentowej dla zaprojektowanego układu warstw.

Dostawa mieszanki niezwiązanej

Do każdej partii dostarczonej mieszanki niezwiązanej, powinien być dołączony dokument ze znakiem budowlanym B oraz deklaracja właściwości użytkowych wyrobu.

Układanie mieszanki niezwiązanej

Mieszanka niezwiązane przed zagęszczaniem powinna być nawilżona optymalnie w całym przekroju.

Grubość warstwy z mieszanki niezwiązanej

Grubość zagęszczanej warstwy z mieszanki niezwiązanej nie może być większa niż 20cm.

Jeżeli nawierzchnia składać się będzie z kilku warstw to każda warstwa musi odpowiadać wymaganiom i powinna być wyprofilowana i zagęszczona zgodnie z dokumentacją.

Wszelkie odstępstwa od podanych powyższych wymagań podlegają uzgodnieniu z inżynierem i po ich wykonaniu muszą być zgodne z wymogami OST.

Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy z mieszanki kruszywa należy prowadzić przy użyciu sprzętu gwarantującego uzyskanie wymaganych parametrów projektowych.

Utrzymanie warstwy z mieszanki niezwiązanej

Do chwili położenia następnej warstwy wykonawca ponosi odpowiedzialność za jej stan.

1. Kontrola jakości

Badania przed przystąpieniem do robót

Dla wszystkich materiałów, które będą użyte do wykonania warstwy z mieszanki niezwiązanej, wykonawca musi przedstawić inżynierowi, inżynierowi budowy do akceptacji wszystkie niezbędne dokumenty wymagane przepisami. Inżynier budowy może zażądać przedstawienia poszczególnych materiałów do akceptacji. Koszty badań zleconych przez Nadzór pokrywa Inżynier Budowy. Akceptacja materiałów powinna nastąpić w terminie nie dłuższym niż 1 miesiąc (w przypadku przeprowadzenia badań przez nadzór). W wypadku oparcia się na przedstawionych przez wykonawcę dokumentach wymaganych przepisami czas zatwierdzenia winien wynosić 2 tygodnie.

Badania uziarnienia i wilgotności

Pobieranie próbek mieszanki niezwiązanej do badania uziarnienia i wilgotności należy wykonywać w oparciu o ustalony system poboru próbek w zależności od kategorii ruchu przewidzianego na danej drodze z częstością 1 raz / na dziennej działce roboczej.

Dla kategorii ruchu KR1÷4 pobieranie próbek mieszanki niezwiązanej winno się odbywać zgodnie z normą PN-EN 932-1 z hałd składowanego kruszywa (mieszanki niezwiązanej) lub z samochodu dostarczającego mieszankę niezwiązaną do wbudowania, jeżeli mieszanie jest wykonywane przy zastosowaniu mieszalnika na budowie.

Dla kategorii ruchu KR 5÷7 pobieranie próbek do badania uziarnienia powinno odbywać się w trzech różnych miejscach po szerokości i długości działki dziennej przed jej zagęszczeniem. Miejsca poboru prób powinny być ustalane wspólnie przez inżyniera i wykonawcę na planie wykonanego odcinka.

Badania zagęszczenia i nośności

Kontrolę zagęszczenia oraz nośności warstwy z mieszanki niezwiązanej należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205 lub badaniu wskaźnika zagęszczenia wg normy BN-77/8931-12 i nośności E2 wg metody obciążeń płytowych. Zagęszczenie warstwy z mieszanki niezwiązanej należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest < 2,2, lub wskaźnik zagęszczenia IS ≥ 1,0 i nośność warstwy E2 jest zgodna z dokumentacją projektową.

Minimalna częstość badania zagęszczenia i nośności powinna wynosić 1 badanie na dziennej działce roboczej, lecz nie mniej niż 1 badanie na 3000m2.

Dopuszcza się alternatywne metody pomiaru nośności i zagęszczenia w uzgodnieniu z inżynierem.

Wymagania dotyczące cech geometrycznych warstwy z mieszanki niezwiązanej

Częstość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych wykonanej warstwy z mieszanki niezwiązanej wraz dopuszczalnymi tolerancjami od wielkości projektowanych podano w Tablicy 5.

**Minimalna częstość oraz zakres pomiarów cech geometrycznych wykonanej warstwy z mieszanki niezwiązanej wraz z dopuszczalnymi tolerancjami**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L.p. | Badania i pomiary |  | | Minimalna częstość badań i pomiarów | | Tolerancje | |
| 1 | Szerokość warstwy |  | | 10 razy na km | | ±10 cm | |
| 2 | Równość podłużna |  | | 10 razy na 1 km | | +10 /-15 mm | |
| 3 | Równość poprzeczna |  | | 10 razy na 1 km | | +10 / -15 mm | |
| 4 | Spadek poprzeczny |  | | 10 razy na 1 km | | ± 0,5% | |
| 5 | Rzędne wysokościowe |  | | co 25 m w 3-ech wyznaczonych pkt | | +1 /- 2cm | |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie |  | | 10 razy na 1 km | | ± 5 cm | |
| 7 | Grubość warstwy |  | | w 3-ech pkt na działce dziennej (min 1 raz na 2000m2) | | +10mm / -15 mm | |
|  |  | |  | |  | |

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami warstwy z mieszanki niezwiązanej

Niewłaściwe cechy geometryczne

Wszystkie powierzchnie warstwy z mieszanki niezwiązanej, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć warstwę przez jej spulchnienie na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

Niewłaściwa grubość

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, wykonawca powinien wykonać naprawę warstwy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy według wyżej podanych zasad.

Niewłaściwe zagęszczenie i/lub nośność

Jeżeli zagęszczenie i/lub nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót, zalecone przez inżyniera.

1. Obmiar robót

Zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiarową dla podbudów zagęszczanych mechanicznie jest m2.

W przypadku wyrównań jednostką obmiarową jest m3.

1. Odbiór robót

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

1. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności określone będą w umowie o roboty budowlane.

III PODBUDOWY BETONOWE

**1. Wstęp**

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru podbudów betonowych związanych z wykonaniem zadania opisanego w temacie

1.2. Zakres stosowania ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudowy betonowej

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

1.4.2. Podbudowa z betonu cementowego - warstwa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie odpowiadającej klasie betonu B 15 (lub wyjątkowo wyższej), stanowi fragment nośnej części nawierzchni, służący do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

1.4.3. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. betonu klasy B 15 przy R b G = 15 MPa), określający wytrzymałość gwarantowaną betonu (R b G ).

1.4.4. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.

**2. Materiały**

2.1. Materiały do wykonania podbudowy z betonu cementowego powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST oraz z aprobatą techniczną IBDiM.

2.2 Cement-Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować cementy odpowiadające wymaganiom PN-EN 197-1:2002 [8] klasy 32,5: cement portlandzki CEM I, mieszany CEM II, hutniczy CEM III lub inne zaakceptowane przez Inżyniera.

2.3. Kruszywo - Do wytwarzania mieszanki betonowej należy stosować kruszywo mineralne naturalne, grys z otoczaków lub surowca skalnego, kruszywo z żużla wielkopiecowego kawałkowego oraz mieszanki tych kruszyw. Uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Właściwości kruszywa oraz ich cechy fizyczne i chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-S-96014:1997 [10].

2.4. Woda Do wytwarzania mieszanki betonowej i pielęgnacji podbudowy należy używać wody określonej w PN-S-96014:1997 [10]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

**3. Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu cementowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu: − wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej lub odpowiedniej wielkości betoniarek, − przewoźnych zbiorników na wodę, − układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej, − mechanicznych listw wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej, − walców wibracyjnych, zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych, m.in. do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

**4. Transport**

Materiały sypkie, stal, domieszki można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

**5. Wykonanie**

5.1 Konstrukcja i sposób wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załączniku 1. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują: 1. roboty przygotowawcze, 2. wykonanie podbudowy, 3. pielęgnację podbudowy, 4. roboty wykończeniowe.

5.1. Układanie mieszanki betonowej 5.4.1. Projektowanie mieszanki betonowej Ustalenie składu mieszanki betonowej powinno odpowiadać wymaganiom PN-S- 96014:1997 [10] Podczas projektowania składu betonu należy wykonać próbne zaroby w celu sprawdzenia właściwości mieszanki w zakresie oznaczenia konsystencji, zawartości powietrza i oznaczenia gęstości. 5.4.2. Warunki przystąpienia do robót Podbudowę z betonu cementowego zaleca się wykonywać przy temperaturze powietrza od 5˚C do 25˚C. Dopuszcza się wykonywanie podbudowy w temperaturze powietrza powyżej 25˚C pod warunkiem nieprzekroczenia temperatury mieszanki betonowej powyżej 30˚C. Wykonywanie podbudowy w temperaturze poniżej 5˚C dopuszcza się pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej 5˚C przez okres co najmniej 3 dni. Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

5.2. Zagęszczanie mieszanki betonowej Do zagęszczania mieszanki betonowej w podbudowie należy stosować odpowiednie mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite jej zagęszczenie. Powierzchnia warstwy zagęszczonej powinna mieć jednolitą teksturę i połysk, a grube ziarna kruszywa powinny być widoczne lub powinny znajdować się bezpośrednio pod powierzchnią. 5.4.7. Szczeliny Szczeliny powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, dzieląc podbudowę na płyty kwadratowe lub prostokątne. Jeśli dokumentacja projektowa nie ustala inaczej, to stosunek długości płyt do ich szerokości nie powinien być większy niż 1,5 : 1. W podbudowie wykonuje się tylko szczeliny skurczowe pełne i pozorne. Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje wypełnienie spoin zalewami na gorąco lub masami na zimno, to sposób wykonania wypełnienia powinien odpowiadać ustaleniom SST D- 05.03.04a [7], a w przypadku stosowania wkładek uszczelniających - ustaleniom producentów lub aprobat technicznych. Szczeliny skurczowe pełne należy wykonywać na całej grubości płyty w miejscach ustalonych w dokumentacji projektowej oraz dodatkowo w bezpośrednim sąsiedztwie przepustów oraz między odcinkami betonowania, jeśli przerwa w betonowaniu trwała dłużej niż 1 godzinę. Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi do głębokości 1/3 ÷ 1/4 grubości płyty. Szczeliny konstrukcyjne należy wykonać na całej grubości płyty w miejscach połączeń podbudowy z elementami infrastruktury drogowej (krawężniki, studzienki, korytka itp.). Projekt aktualizacji przebudowy (częściowej rozbudowy) drogi krajowej nr 72 odc. Żdzary – Tuliszków dł. 6 km od km 8+129 do km 14+174 Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje przykrycie podbudowy warstwami z mieszanek mineralno-asfaltowych to szczeliny, szerokości od 3 mm do 5 mm po pierwszym nacięciu betonu na głębokość około 35% grubości płyty, należy pozostawić bez poszerzania ich i wypełniania zalewą.

5.3. Pielęgnacja podbudowy Bezpośrednio po zagęszczeniu należy świeży beton zabezpieczyć przed wyparowaniem wody przez pokrycie jego powierzchni odpowiednimi materiałami Należy to wykonać przed upływem 90 min od chwili zakończenia zagęszczania. W przypadku pielęgnacji podbudowy wilgotną warstwą piasku lub grubej włókniny należy utrzymywać ją w stanie wilgotnym w czasie od siedmiu do dziesięciu dni. W przypadku gdy temperatura powietrza jest powyżej 25˚C pielęgnację należy przedłużyć do 14 dni. Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

1. Kontrola jakości

Z każdej partii betonu powinny być pobrane próbki w celu sprawdzenia wytrzymałości na ściskanie.

1. Obmiar robót

Zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiarową dla podbudów zagęszczanych mechanicznie jest m2.

W przypadku wyrównań jednostką obmiarową jest m3.

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy.

1. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według dały wyniki pozytywne.

1. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności określone będą w umowie o roboty budowlane

**IV NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ**

**Wstęp**

1.1Przedmiot OST.

Przedmiotem niniejszej Ogólnej Specyfikacji Technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z betonowej kostki brukowej. związanych z wykonaniem zadania

1.2. Zakres stosowania OST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z betonowej kostki brukowej

1.3. Określenia podstawowe.

Betonowa kostka brukowa - prefabrykat betonowy wykonany z betonu niezbrojonego na spoiwie cementowym, stosowany jako materiał nawierzchni.

Spoina – odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**2. Materiały**

2.1. Klasyfikacja betonowych kostek brukowych. Betonowa kostka brukowa może mieć następujące cechy charakterystyczne, określone w katalogu producenta:

1) odmianę: a) kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu), b) kostka dwuwarstwowa z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy ścieralnej (górnej) zwykle barwionej grubości min. 5 mm,

2) barwę: a) kostka z betonu niebarwionego, b) kostka kolorowa, z betonu barwionego;

3) wzór (kształt) kostki: zgodny z kształtami określonymi przez producenta,

4) wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta; zalecane grubości:

a) dla nawietrzni przeznaczonej do ruchu pojazdów - 80 mm, 100 mm,

b) dla ciągów pieszych – 60 mm, 80 mm,

c) w indywidualnych rozwiązaniach dopuszcza się inne grubości kostek niż podano powyżej. Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię. Kostki mogą być produkowane z występami dystansowymi na powierzchniach bocznych oraz z fazą lub bez fazy (w tym z mikrofazą) krawędzi górnych.

2.2. Składowanie kostek.

Każda partia dostarczonych na budowę betonowych kostek brukowych powinna być oznaczona zgodnie z pkt. 7 normy PN-EN 1338. Kostkę zaleca się pakować na paletach. Dopuszcza się pakowanie kostki bez palet lecz przy odpowiednio zwiększonej ilości rzędów taśm bandujących. Na budowie palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.3.

Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin. Jeśli dokumentacja projektowa lub OST nie ustala inaczej to na podsypkę i do wypełnienia spoin należy stosować następujące materiały : a) na podsypkę piaskową: − kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f10, − kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GC80-20, zawartości pyłów fDeklarowana (max. do 10% pyłów).

b) na podsypkę z mieszanek związanych spoiwem: − mieszankę cementu powszechnego użytku wg. PN-EN 197-1 z kruszywem jak w p. a) w stosunku wagowym 1:8; − mieszankę wapna i spoiwa trasowego z kruszywem jak w p. a) w stosunku wagowym 1:6,5; − mieszankę innych spoiw budowlanych i/lub drogowych z kruszywem jak w p. a) w stosunku wagowym 1:4; − inne specjalistyczne materiały przewidziane do stosowania w wykonawstwie nawierzchni brukowych. Uwaga: stosowanie spoiw do podsypek może spowodować powstanie wykwitów. c) do wypełnienia spoin: − kruszywo drobne 0/2 wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f3, − inne specjalistyczne materiały przewidziane do stosowania w wykonawstwie nawierzchni brukowych. Do wyżej wymienionych materiałów na etapie układania jest dodawana woda wodociągowa zgodna z PN-EN 1008. Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

2.4 Materiały na podbudowę pod nawierzchnię z betonowej kostki brukowej. Materiały na podbudowę ustalone w Dokumentacji Projektowej powinny odpowiadać wymaganiom właściwej OST lub innym dokumentom zaakceptowanym przez Inżyniera.

**3. Sprzęt**

Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej. Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie. Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia. Urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania odpowiedniego materiału w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami. Wytwarzanie podsypki z mieszanek związanych spoiwem powinno być wykonywane mechanicznie za pomocą urządzeń do tego przeznaczonych (miksery, betoniarki itp.). Do wyrównania podsypki można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone linami na szynie lub krawężnikach. Do zagęszczania nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z materiału elastycznego zabezpieczającego przed zniszczeniem powierzchni kostek brukowych.

**4. Transport.**

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie (w przypadku kostek sztucznie postarzanych dopuszcza się transport w Big-bag’ach). Betonowa kostka brukowa może być przewożona dowolnymi środkami transportu. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

**5. Wykonanie**

**Podłoże i koryto**.

Podłoże pod nawierzchnię z betonowych kostek brukowych może stanowić grunt piaszczysty – rodzimy lub nasypowy. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej, to nawierzchnię z kostki brukowej przeznaczoną dla ruchu pieszego, rowerowego lub niewielkiego ruchu samochodowego, można wykonywać bezpośrednio na dobrze odwodnionym niewysadzinowym podłożu gruntowym (zawartość pyłów do 15%, SE4 ≥ 35 - badanie wg. PN-EN 933-8 Zał.A), które posiada odpowiednie ukształtowanie powierzchni i zagęszczenie. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania. Koryto powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami OST D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. 5.3. Podbudowa. Rodzaj podbudowy przewidzianej pod nawierzchnię z kostki brukowej powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową. Podbudowę, w zależności od przeznaczenia, obciążenia ruchem i warunków gruntowowodnych, może stanowić: − grunt ulepszony kruszywem naturalnym, odpadami kamiennymi, żużlem wielkopiecowym, spoiwem itp., − podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, − podbudowa z mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym wg WT 5, − podbudowa z betonu cementowego lub inny rodzaj podbudowy określony w Dokumentacji Projektowej. Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla odpowiedniego rodzaju podbudowy.

**Obramowanie nawierzchni**.

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki betonowe, obrzeża betonowe lub inne typy krawężników zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz odpowiednią OST.

**Podsypka.**

Rodzaj podsypki i jej grubość powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Podsypkę należy równomiernie rozścielić bez zagęszczania przy wilgotności optymalnej ± 2%. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie ustala inaczej to grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3 ÷ 5 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt. 2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1cm. Podsypkę z mieszanek związanych spoiwem zaleca się stosować w obszarze ścieków przykrawężnikowych i wokół studzienek (tj. w miejscach wzmożonej penetracji wody) oraz w przypadku podbudowy sztywnej z mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym

**Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych.**

Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania. Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek oraz deseń ich układania powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Warunki atmosferyczne. Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce z mieszanek związanych spoiwem zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. materiałami ze słomy, papą itp.). Nawierzchnie na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia. nawierzchni z kostek. Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni. W celu zniwelowania ewentualnych różnic odcieni należy stosować zasadę jednoczesnego układania kostek z 3-4 palet. Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3mm do 5mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków). Do uzupełnienia przestrzeni przy krawędziach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

**Ubicie nawierzchni z kostek.**

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Proces należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta, ale nie wcześniej niż po upływie 7 dni od daty produkcji kostki. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Całkowite ubicie nawierzchni z kostki na podsypce z mieszanek związanych spoiwem musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania spoiwa. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe. Nawierzchnia z betonowej kostki brukowe

1. Obmiar robót

Jednostką obmiarową dla układania kostki brukowej jest m2.

1. Odbiór robót

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

1. Podstawa płatności

Cena wykonania 1 m2 nawierzchni z kostki brukowej obejmuje: wykonanie koryta, warstwy odsączającej, podbudowy, nawierzchni

**V KRAWĘŻNIKI PREFABRYKOWANE**

1.**Wstęp**

1.1 Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wykonania krawężników prefabrykowanych związanych z wykonaniem zadania

1.2 **Zakres stosowania: ST** jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3 Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych wraz z wykonaniem ław.

4. Określenia podstawowe.

Krawężnik betonowy - prefabrykat betonowy, jako oddzielny element lub w połączeniu z innymi elementami, przeznaczony do oddzielania powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach, stosowany w celu ograniczania albo wyznaczania granicy rzeczywistej lub wizualnej oraz jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego. Wymiar nominalny - wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek.

- Ława (fundament) - warstwa nośna z betonu służąca do umocnienia krawężnika i przenosząca obciążenie krawężnika na podłoże gruntowe.

-Podsypka - warstwa ułożona na podłożu mająca za zadanie wyrównanie różnic w wysokości krawężnika

**4. 2. Materiały do wykonania robót**.

4.1. Krawężniki betonowe. Do produkcji krawężników betonowych powinny być stosowane tylko takie materiały, których przydatność do stosowania została ustalona pod względem ich właściwości użytkowych. Wymagania dotyczące przydatności stosowanych materiałów producent powinien podawać w dokumentacji kontroli produkcji.

4.2 Krawężniki kamienne

4.3 Beton na ławę fundamentową pod krawężnik powinien być zgodny z normą PN-EN 206-1, klasy minimum C 12/15.

4.4 Podsypka cementowo-piaskowa

**5. Ustawianie krawężników.**

Roboty związane z ustawieniem krawężników mogą być wykonywane ręcznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego.

5.1 Wykonanie koryta pod ławę. Wykop koryta pod ławę należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06050. Wymiary koryta pod ławę powinny być dostosowane do wymiarów fundamentu pod krawężnik oraz do głębokości i usytuowania krawężnika w planie. Koryto może być wykonane ręcznie lub mechanicznie w sposób nienaruszający struktury naturalnej dna koryta. Dno koryta powinno być równe i w razie potrzeby dogęszczone zagęszczarką stopową. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 wg normalnej próby Proctora.

5.2 . Wykonanie ławy pod krawężnik. Ławy betonowe w gruntach spoistych wykonuje się zwykle bez szalowania z zastosowaniem warstwy odsączającej z piasku grubości 5 cm. Przy gruntach sypkich ławę należy wykonywać w szalowaniu. Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalunku. Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna wynosić S1 lub S2 według metody opadu stożka. Beton rozścielony w szalowaniu powinien być zagęszczony i wyrównany, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13670.

5.3. Ustawienie krawężników. Na wykonanej ławie betonowej należy ustawić krawężnik na warstwie podsypki cementowo-piaskowej , o wilgotności optymalnej ± 2% i grubości 3-5 cm po zagęszczeniu. Szerokość spoin pionowych między elementami powinna wynosić 5-10 mm. Spoiny nie wymagają wypełnienia. W przypadku konieczności uszczelnienia połączeń miedzy krawężnikami spoina powinna być wypełniona masami elastycznymi przeznaczonymi do nawierzchni brukowych. Nie należy wypełniać spoin materiałami sztywnymi.

5.4 Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej do ruchu. Nawierzchnię można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu. Nie należy stosować środków odladzających przed upływem 28 dni od daty produkcji

**6. Odbiór robót**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają: - wykonanie koryta pod ławę, - wykonanie ławy, - wykonanie podsypki.

6.1 Badania przed przystąpieniem do robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien: - uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ewentualnie badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), - ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi do akceptacji.

6.2 . Sprawdzenie wykonania ław. Sprawdzeniu podlega: - zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją, dopuszczalna tolerancja ±1 cm na każde 100 m, - wysokość (grubość) ław z tolerancją ±10 % wysokości projektowanej (w 2 punktach na 100 m), - szerokość górnej powierzchni ław z tolerancją ± 10 % szerokości projektowanej (w 2 punktach na 100 m), - równość górnej powierzchni ławy (w 2 punktach na 100 m) - tolerancja prześwitu < 1cm, - odchylenie linii ław od projektowanego kierunku - tolerancja ±2 cm na 100 m ław, sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu użytego do wykonania ław na próbkach sześciennych o boku 15 cm, wg PN-EN 206-1. Należy pobrać do badań co najmniej 3 próbki z partii wbudowanego betonu.

**7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest 1 m ustawionego krawężnika betonowego, na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

8.Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności określone będą w umowie o roboty budowlane

Opracowała: Janina Domańska