SPECYFIKACJA TECHNICZNAWYKONANIA i ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D.05.03.23**

**NAWIERZCHNIEZ BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ**

1. WSTĘP
   1. Nazwa zadania

## „Budowa skrzyżowania bezkolizyjnego drogi powiatowej 1181K Pogwizdów – Tunel z linią kolejową LHS nr 65 w m. Uniejów Rędziny wraz z przebudową dojazdów w zamian za likwidację przejazdu kolejowo – drogowego kat. D w km 337,244 linii kolejowej LHS nr 65”.

* 1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące Robót budowlanych związanych z wykonaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej, w ramach realizacji zadania zgodnie z pkt 1.1.

* 1. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt 1.2.

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wykonanie

* nawierzchnia chodników z brukowej kostki betonowej o grubości 8 cm;
* nawierzchni zjazdów indywidualnych do zabudowań o grubości 8cm;
  1. Określenia podstawowe

**Betonowa kostka brukowa** – kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

* 1. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Programem funkcjonalno-użytkowym, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

1. MATERIAŁY
   1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne". Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość.

* 1. Brukowa kostka betonowa wg PN-EN 1338

**Tabela 2.1**Wymagania wobec betonowej kostki brukowej do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Lp.* | *Badanie* | *Załącznik zmiany*  *PN-EN 1338* | *Wymaganie* | | | | |
| 1 | Kształt i wymiary | | | | | | |
| 1.1 | Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, o grubości:  < 100 mm  ≥ 100 mm | C | Długość  ±2mm  ±3mm | Szerokość  ±2mm  ±3mm | Grubość  ±2mm  ±3mm | | Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3mm |
| 1.2 | Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300mm), przy długości pomiarowej:  300mm  400mm | C | Maksymalna (w mm) | | | | |
| Wypukłość  1,5 mm  2,0 mm | | Wklęsłość  1,0 mm  1,5 mm | | |
| 1.3 | Grubość warstwy ścieralnej (dotyczy płyt dwuwarstwowych) | C | 5mm | | | | |
| 2 | Właściwości fizyczne i mechaniczne | | | | | | |
| 2.1 | Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu T, MPa | F | Żadnakostka nie powinna mieć wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu mniejszej niż3,6 MPa ani obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm | | | | |
| 2.2 | Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia i normy) | G i H | Pomiar wykonany na tarczy | | | | |
| Szerokiej ściernej wg zał. G normy – badanie podstawowe | | | Bohmego, wg zał. H normy – badanie alternatywne | |
| ≤ 20 mm | | | ≤ 18000 mm3/ 5000 mm2 | |
| 2.3 | Odporność na poślizg/ poślizgnięcie – wartość USRV | I | Wartość średnia ≥ 55 | | | | |
| 3 | Odporność na warunki atmosferyczne (kryteria stosowane łącznie) | | | | | | |
| a | Nasiąkliwość, % m/m |  | ≤ 6% | | | PN-EN 1338, Zał. E | |
| 3.1 | Odporność na zamrażanie / rozmrażanie z udziałem soli odladzających | D | Ubytek masy po badaniu: w kg/m3  Wartość średnia ≤ 0,5 kg/m3  Przy czym każdy pojedynczy wynik ≤ 1,0 kg/m3 | | | | |
| 3.2 | Odporność na zamrażanie/ rozmrażanie po 150 cyklach przy rozmrażaniu w wodzie lub 30 cyklach w 3% roztworze NaCl | WgPN-B-06250 | Żadna kostka nie powinna mieć wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu mniejszej niż 2,9 MPa | | | | |
| 3.3 | Nasiąkliwość | E | Wartość średnia nie większa niż 5%, przy czym żaden pojedynczy wynik nie przekracza 5,5% | | | | |
| 4 | Aspekty wizualne |  | Bez zmian | | | | |

*\*) w przypadku kontroli zgodności przeprowadzanej przez stronę trzecią (Przypadek II) dopuszczone są wymagania jak dla kontroli produkcji*

Wymiary kostek betonowych jak podano w Dokumentacji Projektowej.

* 1. Materiały do podsypki i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi

Na podsypkę cementowo- piaskową należy stosować następujące materiały:

* cement powszechnego użytku wg. PN-EN 197-1,
* 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),
* woda zgodna z normą PN-EN 1008 (bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną).

Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:4 (w stosunku wagowym).

Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny.

Do wypełnienia szczelin należy stosować:

* mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:2 z cementu powszechnego użytkuklasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego 0/2 wg normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GF80, zawartości pyłów f3, spełniającego wymagania PN-EN 13139, wody wg PN-EN 1008,
* inne specjalistyczne materiały przewidziane do stosowania w wykonawstwie nawierzchni brukowych,
* kruszywo drobne spełniające wymagania PN-EN 13242 pod względem uziarnienia.
  1. Materiały do wykonania podbudowy z mieszanki kruszyw niezwiązanych

Wymagania dla materiałów oraz mieszanki kruszyw niezwiązanych dla wykonania podbudowy pod nawierzchnię z brukowej kostki betonowej podano w D.04.04.02.

1. SPRZĘT
   1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

* 1. Sprzęt do wykonania robót

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

* betoniarek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
* wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

1. TRANSPORT
   1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

* 1. Transport materiałów

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały co najmniej co 50 sztukę.

Zasady transportu cementu wg BN-88/6731-08.

1. WYKONANIE ROBÓT
   1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

* 1. Rozwiązanie sytuacyjno-wysokościowe

Wykonawca dostosuje wysokościowo nawierzchnie do krawężników i nawierzchni jezdni.

* 1. Podbudowa nawierzchni z betonowej kostki brukowej

Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej układana będzie, w zależności od lokalizacji, na podbudowie z mieszanki kruszywa niezwiązanej bądź ławie betonowej wykonanej dla krawężnika.

Wykonanie poszczególnych podbudów ujęto w przedmiotowych specyfikacjach.

* 1. Wykonanie podsypki

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie przy zachowaniu:

* współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
* wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż R7 = 10 MPa, R28 = 14 MPa.

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu minimum 3 cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ±1 cm.

* 1. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki. Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

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 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte)należy wymienić na kostki całe.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. Spoiny przed wypełnieniem należy starannie oczyścić.

Po ubiciu należy szczeliny uzupełnić piaskiem frakcji 0-2 mm. Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą lub piaskiem musi być zakończone przez rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić. Szczeliny nie wymagają wypełnienia.

W przypadku konieczności uszczelnienia połączeń między krawężnikami spoina powinna być wypełniona masami elastycznymi przeznaczonymi do nawierzchni brukowych. Nie należy wypełniać spoin materiałami sztywnymi.

1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
   1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

* 1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

* uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
* sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

* 1. Badania odbiorcze betonowej kostki brukowej

Badania odbiorcze kostki brukowej oparto o normę PN-EN 1338 Załącznik B.

Rozróżnia się dwa przypadki:

Przypadek I: Wyrób nie został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią

Przypadek II: Wyrób został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią – laboratoriumposiadające odpowiednie kompetencje.

**Tabela 6.1**Plan pobierania próbek dla badań odbiorczych

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Właściwość* | *Metoda badania* | *Przypadek I* | *Przypadek II \*\*\** |
| Wygląd | Załącznik J | 8 | 4 (16) \* |
| Grubość warstwy ścieralnej | C.6 \*\* | 8 | 4 (16) |
| Kształt i wymiary | Załącznik C | 8 | 4 (16) \* |
| Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu oraz obciążenie niszczące | Załącznik F | 8 | 4 (16) |
| Odporność na ścieranie \*\*\*\* | Załącznik G lub H | 3 | 3 |
| Odporność na poślizgnięcie \*\*\*\* | Załącznik I | 5 | 5 \* |
| Odporność na warunki atmosferyczne:  Nasiąkliwość  Złuszczanie powierzchniowe po 150 cyklach w wodzie  Lubpo 30 cyklach w 3% roztworze NaCl \*\*\*\* | Załącznik E  Załącznik D  PN-B-06250 | 3  3  8 | 3  3  8 |
| *\*) te kostki mogą być użyte do dalszych badań*  *\*\*) punkt C.6 stosuje się tylko do kostek*  *\*\*\*) liczba w nawiasie odpowiada liczbie, która powinna być pobrana z partii w celu uniknięcia powtórnego pobierania próbek w przypadku, gdy według kryteriów zgodności należy zbadać dodatkowe krawężniki w celu dokonania oceny zgodności*  *\*\*\*\*) badanie wymagane w przypadku wątpliwości lub w sytuacji spornej* | | | |

* 1. Kontrola wykonania warstwy z kostki betonowej

Parametry geometryczne należy sprawdzać z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem:

* grubość warstwy podsypki – dopuszczalne odchyłki grubości ±1 cm,
* rzędne wysokościowe – odchyłki od wartości projektowanych ±1 cm,
* szerokość – dopuszczalne odchyłki ± 2 cm,
* równość w profilu podłużnym – nierówności nie mogą przekroczyć 8 mm,
* równość w przekroju poprzecznym i spadki poprzeczne – prześwity pod łatą profilową nie mogą przekroczyć 8 mm, odchyłka spadków poprzecznych nie większa od 0,3 %,
* sprawdzenie czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany,
* szerokość i wypełnienie spoin – spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

1. OBMIAR ROBÓT
   1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiarową jest dla nawierzchni z kostek brukowych betonowych jest:

* metr kwadratowy (m2).

1. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB jeżeli wszystkiebadania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt 6 niniejszej STWiORB dały pozytywne wyniki.

1. PODSTAWA PŁATNOŚCI
   1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

* 1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m2 nawierzchni z kostki betonowej obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* zakup i transport wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
* koszty ewentualnych odpadów i ubytków materiałowych,
* rozłożenie podsypki cementowo-piaskowej wraz z jej wyprofilowaniem,
* ułożenie i ubicie kostek,
* wypełnienie spoin,
* wykonanie wszystkich wymaganych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
* oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
* wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1. PRZEPISY ZWIĄZANE
   1. Normy

|  |  |
| --- | --- |
| PN-EN 197-1 | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące ementów powszechnego użytku |
| 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 |
| PN-EN 1338 | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań. |
| PN-EN 13139 | Kruszywa do zaprawy |
| PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| BN-69/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| BN-68/8933-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |
| PN-EN 12620 | Kruszywa do betonu. |
| PN-EN 206 | Beton. Część i Wymagania, właściwości produkcja i zgodność. |
| PN-B-06250 | Beton zwykły. |
| PN-EN 933-8 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. |
| Inne normy powołane w dokumentach dopuszczających wybrane wyroby i materiały do obrotu i powszechnego stosowani oraz STWiORB związanych z niniejszymi STWiORB | |