

D-05.03.01 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Budowa ul. Nowej Portowej w Gdańsku – ETAP I droga jednojezdniowa od km 0+860 do km 1+244,37 (granica terenów Gminy Miasta Gdańska)

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z budową wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej wybrukowań.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.1. Stosowane materiały

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej należy stosować następujące materiały:

- kostka kamienna ciosana (rzędowa) 16x16x16,
- kostka kamienna ciosana (rzędowa) 10x10x10,
- podsypka cementowo-piaskowa,
- masa do fugowania,
- piasek.

2.2. Kostka kamienna

Do wykonania nawierzchni wokół wpustu deszczowego należy stosować kostkę kamienną ciosaną 10x10x10 (rzędową) spełniającą wymogi normy PN-EN 1342 „Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych”. Wymagania i metody badań. Podstawowe wymagania dla kostki podano w tablicy 1.

Do wykonania nawierzchni pierścieni, pachwin na rondach należy stosować kostkę kamienną ciosaną 16x16x16 (rzędową) spełniającą wymogi normy PN-EN 1342 Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań. Podstawowe wymagania podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla kostki kamiennej według PN-EN 1342

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania dla	
		Kostka 10x10x10 ciosana (rzędowa)	Kostka 16x16x16 ciosana (rzędowa)
1	Wymiary kostki, grubość nominalna	10 cm	16 cm
2	Odchyłki od grubości nominalnej wg PN-EN 13373:	±10 mm (klasa 2)	±12 mm (klasa 2)
3	Odchyłki od nominalnych wymiarów wg PN-EN 13373: • dla jednej ściany, • suma maksymalnych odchyłek	(klasa 2) 10 mm 15 mm	(klasa 2) 15 mm 20 mm
4	Odchyłki od nierówności powierzchni nominalnej wg PN-EN 13373:	±5 mm (klasa 2)	±5 mm (klasa 2)
5	Wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 1926	Nie mniej niż 120 MPa	
	Odporność na rozmrażanie i zamrażanie wg PN-EN 12371	Mniej niż 20% zmiany wytrzymałości po 48 cyklach zamrażania	
6	Nasiąkliwość wg PN-EN 13755	Nie więcej niż 1 %	
7	Odporność na ścieranie wg PN-EN 1342	deklarowany przez producenta	
8	Odporność na poślizg wg PN-EN 1342	deklarowany przez producenta	
9	Opis petrograficzny wg PN-EN 12407	deklarowany przez producenta	

Wygląd. Wygląd zewnętrzny. Kamień jest naturalnym materiałem, który może mieć wygląd zróżnicowany pod względem barwy, użycia i struktury, dlatego też ogólną charakterystykę wyglądu zewnętrznego można podać na podstawie jednej próbki lub kilku próbek.

Próbka odniesienia. Próbka odniesienia powinna się składać z pewnej liczby kostek brukowych z kamienia naturalnego o wymiarach wystarczających do przedstawienia wyglądu gotowego wyrobu i dać ogólne pojęcie w odniesieniu do barwy, wzoru użycia, struktury i wykończenia powierzchni. Próbka powinna przedstawiać ogólną tonację zabarwienia i wykończenia kamienia naturalnego, lecz nie powinna w jakikolwiek sposób sugerować, całkowitej jednolitości barwy i użycia dostarczonej partii na podstawie próbki. Próbkę odniesienia należy przekazać odbiorcy w celu zaprezentowania określonych charakterystycznych właściwości oferowanego materiału, takich jak pustki w trawertynie, pory kanalikowe w marmurze, rysy szkliste, plamy, żyły krystaliczne i rdzawe plamy. Wymienionych właściwości nie traktuje się jako wady i nie wykorzystuje się jako powodu do odrzucenia materiału. Do próbki powinna być dołączona informacja zawierająca nazwę i adres producenta lub dostawcy jak również identyfikacja materiału łącznie z nazwą handlową, opisem petrograficznym, krajem pochodzenia i rejonem wydobycia. Próbkę odniesienia powinny także pokazywać proponowane wykończenie powierzchni. Każde porównanie próbek do badań z próbkami odniesienia powinno polegać na obserwacji tych próbek umieszczonych naprzeciw siebie, z odległości dwóch metrów w warunkach normalnego oświetlenia i zapisaniu jakichkolwiek widocznych różnic dotyczących wyglądu, struktury lub barwy.

2.3. Podbudowa

Podbudowę należy wykonać zgodnie z odpowiednimi ST.

2.4. Podsypka cementowo-piaskowa

Podsypkę pod kostkę należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 4:1. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu zwykłego”.

2.5. Piasek

Do wypełnienia spoin pomiędzy kostkami należy stosować piasek spełniający wymagania normy PN-79/B-06711 „Kruszywa naturalne. Piasek do zapraw budowlanych”

2.6. Masa do fugowania

Masa zalewowa, do wypełniania spoin w nawierzchniach z kostki kamiennej powinna być: zaprawą spoinową związaną reaktywną żywicą z osadzonymi mieszkami ziaren mineralnych.

Środek wiążący jest dwuskładnikową, bez rozpuszczalnika żywicą epoksydową.

Masa do fugowania – wypełniania spoin w nawierzchniach z kostki kamiennej, składa się z wypełniacza /piaski kwarcowe/ i składnika żywicy/utwardzacza. W masie wiązania polimerowe, wysoka odporność na działanie wszystkich sił zewnętrznych w całej masie fugi. Zaprawa spoinowa do bruków: epoksydowa żywica z wypełniaczem spełniająca wymogi obciążeń na zgniatanie, ściskanie, sprężystość podłużną:

Wytrzymałość na zgniatanie:	20,00 N/mm ² – 24,00 N/mm ²
Wytrzymałość na ściskanie:	74,00 N/mm ² – 77,00 N/mm ²
Współczynnik wytrzymałości podłużnej:	11,00 N/mm ² – 13,00 N/mm ²

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Nawierzchnię należy wykonywać ręcznie. Do zagęszczenia nawierzchni należy zastosować wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego, w celu ochrony przed uszkodzeniem lub zabrudzeniem kostek brukowych.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Kostkę kamienną można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed jej przemieszczaniem i uszkodzeniem. Transport podsypki cementowo-piaskowej i masy do fugowania powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu, wysuszeniu i zawilgoceniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.1. Wykonanie podbudowy

Podbudowa powinna być wykonana z materiału przewidzianego w projekcie zgodnie z odpowiednimi specyfikacjami.

5.2. Wykonanie nawierzchni

Podsypkę piaskową o grubości 3 – 5 cm należy ułożyć na całej szerokości nawierzchni, pomiędzy krawężnikami.

Kostkę kamienną należy układać na podsypce cementowo-piaskowej. Pochylenie poprzeczne i podłużne wjazdów powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową. Kostkę należy układać nieznacznie wyżej niż wynika to z Dokumentacji Projektowej ponieważ w czasie zagęszczania cała powierzchnia nawierzchni obniży się.

Kostkę na podsypce należy ubijać trzykrotnie. Pierwsze ubicie ma na celu osadzenie kostek w podsypce i wypełnienie dolnych części spoin materiałem z podsypki. Obniżenie kostki w czasie pierwszego ubijania powinno wynosić od 1,5 do 2,0 cm.

Ułożoną nawierzchnię z kostki zasypuje się mieszaniną piasku i żwiru o uziarnieniu od 0 do 4 mm, polewa wodą i szczotkami wprowadza się kruszywo w spoiny. Po wypełnieniu spoin

trzeba nawierzchnię oczyścić szczotkami, aby każda kostka była widoczna, po czym należy przystąpić do ubijania.

Ubijanie kostek wykonuje się ubijakami stalowymi o ciężarze około 30 kg, uderzając ubijakiem każdą kostkę oddzielnie. Ubijanie w przekroju poprzecznym prowadzi się od krawężnika do środka jezdni.

Drugie ubicie należy poprzedzić uzupełnieniem spoin i polać wodą.

Trzecie ubicie ma na celu doprowadzenie nawierzchni kostkowej do wymaganego przekroju poprzecznego i podłużnego jezdni. Zamiast trzeciego ubijania można stosować wałowanie walcem o masie do 10 t - najpierw w kierunku podłużnym, postępując od krawężników w kierunku osi, a następnie w kierunku poprzecznym.

5.3. Wypełnienie spoin między kostką kamienną.

Wypełnienie spoin należy wykonywać zgodnie z instrukcją: wymieszać wypełniacz-piasek kwarcowy z żywicą/utwardzaczem, wypełnić puste przestrzenie pomiędzy kostkami do głębokości minimum 50 mm, zamieść dokładnie powierzchnię kostki kamiennej. Powierzchnia z wypełnionymi spoinami gotowa jest do ruchu samochodowego po upływie 72 godzin.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kostki kamiennej:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów, zgodnie punktem 2.2,
- sprawdzenie uszkodzeń, zgodnie punktem 2.2,
- sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.2.

Pomiary kształtów i uszkodzeń należy wykonać dla 10 losowo wybranych kostek kamiennych, dla każdej dostarczonej partii.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Badania podbudowy

Rodzaj i częstotliwość badań podbudowy powinny być zgodne z odpowiednimi ST dla poszczególnych rodzajów podbudowy.

6.2.2. Badania podsypki

Badania grubości podsypki przeprowadza się poprzez zdjęcie 2 kostek kamiennych na każde 200 m² chodników i pomiar grubości podsypki. Grubość podsypki powinna wynosić 3 cm. Dopuszczalne odchyłki w grubości podsypki wynoszą ± 1 cm. Sprawdzenie zagęszczenia

podsyпки wykonuje się poprzez sprawdzenie głębokości śladu stopy co 100 m² wykonanej podsyпки. Stopa człowieka powinna pozostawiać ledwie widoczny ślad.

6.2.3. Badania nawierzchni

Cechy fizyczne i mechaniczne brukowej kostki kamiennej należy oceniać na podstawie atestów producenta oraz w przypadku wątpliwości i poleceń Inżyniera.

Ułożenie kostki należy sprawdzać zgodnie z tablicą 2.

Tablica 2. Rodzaj i częstotliwość badań nawierzchni z kostki

lp.	Badania	Częstotliwość badań	Tolerancje wykonania
1	Równość nawierzchni	co 50 m	10 mm
2	Spadki poprzeczne	co 50 m	±0,5%
3	Wypełnienie spoin	co 50 m ²	całkowite
4	Rzędne wysokościowe	co 50 m ²	+1, -2 cm

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni

Wadliwie wykonane odcinki należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia kostek betonowych należy je wymienić na nowe.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Podstawą rozliczeń jest ryczałt. W ramach realizacji prac, Wykonawca przedstawi Zamawiającemu uproszczony Kosztorys Robót – TER (zgodnie z Warunkami umownymi), który będzie podstawą do rozliczenia poszczególnych elementów prac. Dopuszcza się uszczegółowienie w uproszczonym Kosztorysie Robót (TER) prac zanikających lub ulegających zakryciu - w celu umożliwienia ich rozliczenia. Wykonawca przedstawi również harmonogram rzeczowo -finansowy, który będzie spójny i ściśle powiązany z uproszczonym Kosztorysem Robót - TER. Ostateczny odbiór nastąpi po zakończeniu wszystkich prac.

Podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji rozliczeniowej, wynikająca z bieżącego zaawansowania robót, zaakceptowana przez Inżyniera. Kwota ryczałtowa pozycji TER będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie określone dla tej Roboty w Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.

10. NORMY ZWIĄZANE

PN-EN 1926	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.
PN-EN 14157	Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie.
PN-EN 13755	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonów. Specyfikacja pobierania próbek i ocena przydatności wody zarobowej do betonu w tym odzyskanej z procesu produkcji betonu.
PN-EN 1342	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.