

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Remonty częściowe nawierzchni bitumicznych na drogach powiatowych administrowanych przez Zarząd Dróg Powiatowych w Tarnowskich górach w 2023 roku (bieżące utrzymanie).

D.05.03.01

NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej dla zadania pn. : *Remonty częściowe nawierzchni bitumicznych na drogach powiatowych administrowanych przez Zarząd Dróg Powiatowych w Tarnowskich górach w 2023 roku (bieżące utrzymanie).*

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1. w lokalizacjach zgodnych ze wskazaniem Inspektora nadzoru.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszym ST są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” p. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” p. 1.5.

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 granitowa łupana 15/18,
- beton C 16/20
- zaprawa cementowo-piaskowa 1:4 do wypełnienia spoin (warstwa dolna nawierzchni do 2/3 wysokości) ,
- masa do wypełnienia spoin (warstwa górna nawierzchni 1/3 wysokości).

2.2. Kostka kamienna

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej, należy stosować kostkę kamienną granitową łupaną 15/18 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 15/18 łupana
1	Wymiary kostki, grubość nominalna		16,5 cm
2	Odchyłki od grubości nominalnej wg PN-EN 13373:		±12 mm (klasa 2)
3	Odchyłki od nominalnych wymiarów wg PN-EN 13373: ✓ dla jednej ściany, ✓ suma maksymalnych odchyłek		(klasa 2) 15 mm 20 mm
4	Odchyłki od nierówności powierzchni nominalnej wg PN-EN 13373:		±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, użycienia 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 użycienia, 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 użycienia 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. Próbki 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 pod nawierzchnię z kostki kamiennej należy wykonać zgodnie z odpowiednimi ST. Kostkę kamienną należy układać na warstwie z betonu C16/20 (z węzła betoniarskiego) na odpowiednio wykonanej i odebranej warstwie z betonu C 8/10. Do warstwy z betonu C16/20 stosować kruszywa drobne o wymiarach do 4 mm.

2.4. Zaprawa cementowo-piaskowa 1:4

Do wypełnienia dolnej warstwy spoin (do 2/3 wysokości kostki) należy stosować zaprawę cementowo-piaskową 1:4

2.5. Masa do fugowania górnej warstwy nawierzchni z kostki kamiennej

Masa zalewowa, do wypełniania spoin w nawierzchniach z kostki kamiennej powinna być: zaprawą spoinową związaną reaktywną żywicą z osadzonymi mieszankami 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 zaprawy 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 nawierzchni

Przed przystąpieniem do robót należy zwilżyć wodą warstwę podbudowy z betonu C 8/10. Beton C16/20 o grubości po zagęszczeniu 3-5 cm należy ułożyć na całej szerokości nawierzchni. Kostkę kamienną należy układać na warstwie betonu C16/20. 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 zaprawie należy ubijać dwukrotnie. Pierwsze ubicie ma na celu osadzenie kostek w zaprawie i wypełnienie dolnych części spoin materiałem z zaprawy. Obniżenie kostki w czasie pierwszego ubijania powinno wynosić od 1,5 do 2,0 cm.

Ułożoną nawierzchnię z kostki zasypuje się zaprawa cementowo-piaskową 1:4, polewa wodą i szczotkami wprowadza się 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. Do ubijania należy stosować wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego o masie 200 do 300 kg.

Drugie ubicie ma na celu doprowadzenie nawierzchni kostkowej do wymaganego przekroju poprzecznego i podłużnego jezdni. Zamiast drugiego 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.

5.2. Wypełnienie dolnej warstwy spoin między kostką kamienną.

Do wypełnienia należy stosować zaprawę cementowo-piaskową 1:4. Zaprawę cementowo-piaskową należy wmiatać szczotkami i polać małą ilością wody. Ilość zaprawy powinna być tak dobrana aby spoina nie była wypełniona na min 5 cm od górnej powierzchni nawierzchni z kostki kamiennej.

5.3. Wypełnienie górnej warstwy spoin między kostką kamienną.

Do wypełnienia górnej warstwy spoin należy przystąpić po upływie min 24 godzin od wykonania wypełnienia dolnej warstwy spoin. 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 warstwy betonu C 16/20

Badania grubości warstwy betonu przeprowadza się poprzez zdjęcie 2 kostek kamiennych na każde 200 m² wykonanej nawierzchni i pomiar grubości betonu. Grubość warstwy betonu powinna wynosić 3-5 cm.

Dopuszczalne odchyłki w grubości zaprawy wynoszą ± 1 cm.

6.2.2. Prawdliwość wypełnienia spoin

Ocenia się prawidłowe wypełnienie spoin w nawierzchni z kostki kamiennej granitowej. Dolna część spoin do 2/3 wysokości kostki powinna być wypełniona zaprawą cementowo-piaskową 1:4. Górną część 1/3 wysokości kostki (min 5cm) wypełnia się odpowiednią masą do fugowania. Dokonuje się pomiaru wysokości wypełnienia spoin w ilości 5 pomiarów na każde 100 m² nawierzchni z kostki kamiennej granitowej.

6.2.3. Badania nawierzchni

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

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	$\pm 0,5\%$
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 Inspektora nadzoru, 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.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót na miejsce wbudowania,
- wykonanie warstwy z betonu C 16/20 pod nawierzchnię,
- ułożenie kostki kamiennej wraz z ubiciem,
- wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową 1:4
- wypełnienie spoin żywicą epoksydową,
- uporządkowanie miejsc prowadzenia robót.
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów.

9. 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.