

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D- 05.03.01

**Elementy kamienne: nawierzchnia i ściek z kostki
kamiennej**

1. WSTĘP

Ilekoć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) lub szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.1.Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt.

1.3 w ramach **podanego w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt 1.**

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja techniczna stanowi dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- nawierzchni z kostki kamiennej 20x20cm, ciętej, płomieniowanej
- nawierzchni z kostki kamiennej 4x6cm (staroużytecznej – z rozbiórki)
- nawierzchni z płyt kamiennych 60x60x5cm, ciętych, płomieniowanych
- ścieku z kostki kamiennej 20x20cm. ciętej, płomieniowanej

Wymiary elementów kamiennych należy przyjąć zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4 Określenia podstawowe

Kostka granitowa cięta ma górną powierzchnię obrobioną przez płomieniowanie. Powierzchnie boczne kostki są surowo łupane a powierzchnia dolna – cięta.

Kostka granitowa łupana ma wszystkie boki surowo-łupane. Górna powierzchnia kostki w przybliżeniu równoległa jest do dolnej powierzchni. Możliwe są załamania krawędzi oraz dopuszczalne wgłębienia i wypukłości do 10 mm. Ściany boczne możliwie prostopadłe do powierzchni górnej.

Płyty chodnikowe kamienne - elementy płytowe z kamienia naturalnego obcięte do określonych wymiarów i kształtu oraz mające odpowiednią fakturę powierzchni - płomieniowaną, przeznaczone do budowy chodnika dla pieszych.

Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych

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. Materiały niewymienione poniżej należy przyjąć wg specyfikacji pozostałych.

2.1.1 Kostka kamienna

Rodzaj kostki, wymiary oraz kolor należy przyjąć zgodnie z dokumentacją projektową

Kostka staroużyteczna 4x6cm pochodząca z rozbiórki istniejącej nawierzchni ul. 3-go Maja w Karpaczu.

W przypadku konieczności zastosowania materiału kamiennego – kostki 4x6cm – niepochodzącej z rozbiórki – konieczność akceptacji inwestora.

W przypadku zastosowania kostki staro użytecznej należy wykonać następujące czynności:.

- oczyszczona z gruzu i ziemi oraz przesegregowana
- powierzchnia kostki powinna być gładka (niełupana) aby móc uzyskać jednolitą nawierzchnię,
- na tyle regularna i jednorodna i równa, że można wykonać spoiny o szerokości określonej w SIWZ
- bez pęknięć i ubytków, które mogą mieć wpływ na zniszczenie i pęknięcia nawierzchni oraz wykruszanie spoin.

Przed wbudowaniem należy wykonać ocenę kostki porozbiórkowej na podstawie której należy sporządzić protokół z oględzin w którym powinny znaleźć się co najmniej następujące dane:

- Wymiar i kształt kostki,
- Opis stanu kostki,
- Pochodzenie (miejsce wcześniejszego wbudowania a w przypadku braku danych –miejsce zakupu/pozyskania kostki),
- Informacje czy kostka została zakwalifikowana do wbudowania i w jakiej ilości lub procencie w odniesieniu do weryfikowanej kostki,
- Załącznik z badań kostki,
- Datę, miejsce sporządzenia, dane i podpisy osób uczestniczących w oględzinach, dane osoby i podpis sporządzającej

W przypadku zastosowania kostki staro użytkowej należy ustalić z Inżynierem szerokość spoin między kostkami. Jeżeli nie ustalono/zastrzeżono inaczej, koszty badań ponosi strona, która zapewnia dostarczenie kostki ze swoich zasobów.

Kostka nowa cięta płomieniowana - spełniająca wymagania normy PN-EN 1342 przy czym:

- Tolerancja na podcięcia powierzchni bocznej powinna mieć co najmniej klasę 2,
- Tolerancja wymiarów powierzchni i grubości kostki powinna mieć co najmniej klasę 1, (jeżeli po kostce odbywa się ruch lub potrzeba jest większa dokładność to należy zapewnić klasę 2, chyba że w dokumentacji przewidziano inaczej).
- Odchyłka nieregularności – klasa 2.
- Wytrzymałość na ściskanie - powyżej 160 MPa,
- Nasiąkliwość nie większa niż 0,5%,
- Odporność na ścieranie metodą B – do 2mm,
- Mrozoodporność po 56 cyklach, obniżenie wytrzymałości na ściskanie do 15 % a w przypadku kontroli wizualnej: brak ubytków, próbka nienaruszona,
- Poślizg na elementach o chropowatości pow. 1 mm uznaje się za zadowalającą i nie bada się tego parametru,
- Porowatość otwarta do 1,0 %.

Kostka kamienna powinna być składowana na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Kostkę należy ustawiać na podkładkach drewnianych i zabezpieczyć przed uszkodzeniem przekładkami.

2.1.2 Płyta kamienna

Rodzaj płyty, wymiary oraz kolor należy przyjąć zgodnie z dokumentacją projektową.

Materiał: granit

Powierzchnia licowa (wierzchnia) płyt: płomieniowana.

Płyty powinny odpowiadać wymaganiom BN-86/6747-06.

Cechy fizykomechaniczne płyt chodnikowych kamiennych:

- Wytrzymałość na ściskanie w stanie nasycenia wodą, nie mniej niż 100 MPa
- Wytrzymałość na ściskanie po badaniu mrozoodporności, nie mniej niż 80 MPa
- Ścieralność na tarczy Boehmego w stanie nasycenia wodą, nie więcej niż 0,75 cm
- Nasiąkliwość wodą, nie więcej niż 0,5 %
- Odporność na zamrażanie, w cyklach, nie więcej niż 25
- Odporność na niszczące działanie atmosfery przemysłowej w środowisku o zawartości SO₂: od 10 do 200 mg/m³

Dopuszczalne wady płyt chodnikowych kamiennych promieniowanych:

- Skrzywienie wchrowatość powierzchni licowej: 1,5 mm
- Odchyłki kątowe powierzchni bocznych (stykowych): ± 2 mm/m
- Dopuszczalne zmiany materiałowe wg BN-84/6716- 03 p. 3.1 jak dla gatunków bloków z płyt surowych: III
- Występowanie rdzawych plam: dopuszcza się na powierzchni do 20% powierzchni płyty
- Szczurby na krawędziach ograniczających powierzchnię licową
 - liczba na każde 100 cm długości krawędzi płyty z granitu i sienitu: 4
 - długość dla płyty z granitu: 6 mm
 - głębokość dla płyty z granitu: 3 mm

Płyty kamienne powinny być składowane na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych i zabezpieczyć krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami.

2.1.3 Podsypka i materiały do wypełniania spoin

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

a) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię jezdni: mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:3 (cement zgodnie z PN-EN 197-1) lub o wytrzymałości na ściskanie (28 dni) co najmniej 14 MPa,

b) do wypełniania spoin w nawierzchni z kostki kamiennej, z płyt kamiennych i ścieku: **epoksydowa, dwuskładnikowa, bezrozpuszczalnikowa spoina do wymienia szczelin pomiędzy kostką z kamienia naturalnego.**

- Minimalna szerokość spoiny: 5mm.
- Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach: min. 8,0 MPa
- Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, min. 30,0 MPa
- Odporność na działanie mrozu: F150
- Wodoprzepuszczalna
- Odporna na czyszczenie mechaniczne
- Odporna na mróz i sól stosowaną przy odładzaniu
- Nie zawierająca rozpuszczalników
- Bez porostu porostów roślinnych

c) do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej: do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8.

Wkładki styropianowe, masa zalewowe lub inne materiały elastyczne zaproponowane przez Wykonawcę posiadające aprobatę techniczną i deklaracje właściwości użytkowych.

2.1.4 Beton

Beton do ław jak w SST D-08.01.01 a w przypadku podbudowy wg ST D-04.06.01.

Beton C12/15

2.1.4 Woda

Woda użyta do pielęgnacji betonu lub wykonania zapraw powinna pochodzić z sieci wodociągowej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3 – dla zadania pierwotnego.

3.2. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- do zagęszczenia podsypki i kostki: wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych i mechanicznych
- sprzęt do przewozu materiałów: ładowarki z widłami, ewentualnie wózki widłowe, koparki,
- przewożnych zbiorników do wody zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody oraz pomp do napełniania beczkowsów wodą
- łopaty, taczki, pasy, kleszcze, zawieszki, łomy, sprzęt brukarski,
- betoniarek do przygotowania zapraw oraz podsypki cementowo-piaskowej –w przypadku przygotowania na budowie.

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

- W/w materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.
- Elementy wbudowywane należy układać na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.
- Kostkę przewozi się luźno usypaną lub na paletach – w zależności od powierzchni kostki, rodzaju i wymiarów.
- Kruszywa należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem, zawilgoceniem oraz pyleniem podczas przewozu.
- Transport cementu i betonu powinien się odbywać w samochodach zamkniętych lub pod przykryciem w celu ochrony przed rozpylaniem, przesuszeniem bądź zawilgoceniem – w zależności od warunków atmosferycznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Zasady wykonania robót związanych z przygotowaniem podłoża oraz warstw leżących poniżej opisano w odrębnych ST.

5.1.1 Układanie nawierzchni

Desień nawierzchni kostki uzależniona jest od jej wielkości i rodzaju zabrukowywanej powierzchni. Kostki należy układać w pasy poprzeczne. Wokół włazów studziennych należy wykonać pierścienie oddzielające od nawierzchni jezdni. Nie należy łączyć różnych wymiarów kostek, a kostki należy odpowiednio dociąć (obciosać).

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły do 12 mm przy kostkach o boku do 12 cm, natomiast przy kostce o boku 15 cm i więcej - do 15 mm.

Spoina może być mniejsza niż podano powyżej jeżeli takie zaleca producent kostki lub producent gotowych zapraw przeznaczonych do spoinowania.

Przy bokach ciętych kostka powinna być układana z 1 cm fugą. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki na mieszance niezwiązanej, szczeliny należy wypełnić materiałem sybkim niezwiązanym, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni mechanicznie lub ręcznie.

Kostkę układaną na podsypce na bazie cementu należy nawilżyć wodą z dodatkiem 1% cementu, wypełnić na „mokro” gotową zaprawą brukarską a po stężeniu wyczyścić. Zaprawa powinna mieć wytrzymałość na ściskanie co najmniej 30 MPa a przypadku powierzchni wyłączonych z ruchu co najmniej 15MPa.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się młotki ręczne (dobijanie przy układaniu) wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin kruszywem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

Na ścieki (rolki) za zgodą Inżyniera można zastosować gotowe elementy kamienne z nacinanymi fabrycznie lub na miejscu spoinami w odstępie wyznaczającym przekrój kostki. Wypełnienie spoin należy wykonać na pełną głębokość nacięcia. Przygotowanie spoin i wypełnienie ich w elementach kamiennych jest analogiczne jak przy układaniu kostki.

Ławy pod ścieki i rolki należy wykonać zgodnie ze SST 08.01.01.

5.1.2 Fugowanie

Szczeliny przed wprowadzeniem zaprawy fugowej należy dokładnie oczyścić. Przeznaczoną do zafugowania powierzchnię należy obficie zwilżyć wodą, aby bezpośrednio przed spoinowaniem materiał, z którego wykonana jest nawierzchnia. Nie można przystępować do spoinowania, dopóki w szczelinach zalega woda.

Rozmieszaną zaprawę wylać i rozprowadzić po przeznaczonej do zaspoinowania, uprzednio przygotowanej powierzchni i przy pomocy pacy do fugowania lub gumowej rakli wprowadzić w szczeliny, starannie zagęszczając, aby cała przestrzeń pomiędzy elementami nawierzchni została wypełniona masą fugową. Po rozprowadzeniu zawartości całego pojemnika, najpóźniej po ok. 15 minutach, używając osadzonej na trzonku miękkiej szczotki do zamiatania (z włókna kokosowego), oczyścić okładzinę z nadmiaru materiału. Czyszczenie wykonać przesuwając szczotkę ukośnie do siatki spoin, jednocześnie je wygładzając. Wymiecione resztki zaprawy nie powinny przedostać się do otwartych spoin na sąsiednich, niezafugowanych polach. Świeżo zafugowaną powierzchnię należy chronić przez okres 24 godzin przed oddziaływaniem czynników, które mogą mieć niekorzystny wpływ na proces utwardzania i estetykę, jak wilgoć, kurz i inne zabrudzenia, osłaniając ją folią. Folia nie może leżeć bezpośrednio na spoinowanej powierzchni, dlatego należy ułożyć ją w taki sposób, aby przestrzeń pomiędzy nawierzchnią a folią była wentylowana. Po ok. 7 dniach zafugowana nawierzchnia staje się w pełni odporna na obciążenia.

5.1.2 Szczeliny dylatacyjne

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne co 5- 6 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.

Szerokość dylatacji nie powinna przekraczać 5-15 mm. Szczeliny należy odpylić a ścianki w miarę możliwości zagruntować gruntownikiem. Przed uzupełnieniem spoin masą zalewową spoiny należy uszczelnić kordem.

Szczelinę po oczyszczeniu należy uzupełnić bitumiczną masą zalewową na gorąco lub innym materiałem zatwierdzonym przez Inżyniera. W przypadku zastosowania gotowych wkładek należy postępować zgodnie z zaleceniami 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.

Zasady kontroli warstw leżących poniżej warstw ścieralnych opisano w odrębnych specyfikacjach.

Wszystkie zastosowane elementy nowe wymienione w przedmiarze robót i w pkt 1.3. muszą posiadać odpowiednie aprobaty techniczne/ deklaracje bądź inne wynikające z ustawy o wyrobach budowlanych.

6.2. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancja w stosunku do dokumentacji projektowej
1	Spadki poprzeczne	-zachowanie spadku wynikowego z nawierzchni istniejącej do której następuje dociążenie	$\pm 0,5\%$.
2	Rzędne wysokościowe	Wg Inżyniera budowy lecz nie rzadziej niż 1 raz /400m ² nawierzchni lub 1 raz na 100mb + w charakterystycznych punktach niwelety – pomiar niwelacyjny lub/ i łatą 4 metrową Przy małych powierzchniach zabruków nie jest wymagane określenie rzędnych wysokościowych. Spadki należy ocenić wizualnie (czy nastąpi spływ wody)	nie mogą przekraczać +1 cm i -2 cm.
3	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m i w charakterystycznych punktach niwelety Nie dotyczy małych powierzchni .	przesunięcie osi w planie nie więcej niż 5cm
4	Szerokość nawierzchni	co 100m a w przypadku zatok co najmniej w 2 przekrojach/zatokę Nie dotyczy małych powierzchni .	mniej niż ± 5 cm
5	Grubość podsypki	co 100m a w przypadku zatok co najmniej w 2 miejscach/zatokę Nie dotyczy małych powierzchni .	nie powinny przekraczać ± 1 cm
6	Nierówności podłużne	co 100m lub 1 raz na 400m ² powierzchni W przypadku małych powierzchni ocena wizualna	mniej niż 1,0 cm – pomiar 3 lub 4 metrową łatą

Oprócz powyższych kontroli, należy przeprowadzić wizualną ocenę powiązania nawierzchni:

- czy nie ma zapadnięć i zniszczeń krawędzi,
- wypełnienie i szerokość spoju (przez wykruszenie w 5 dowolnych miejscach na 1 km i zmierzenie głębokości wypełnienia),
- sprawdzenie wykonania szczelin dylatacyjnych.

Ubitie kostki przed wypełnieniem spoin sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie zaprawy po 28 dniach – zaleca się w przypadkach wątpliwych oraz gdy Inspektor dopuści zastosowanie zapraw mieszanych na miejscu, przy czym za skuteczność i jakość zaprawy w nawierzchni odpowiada Wykonawca.

7. OBMIAŁ ROBÓT**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

Jednostką obmiarową nawierzchni jest [m²] metr kwadratowy, natomiast ścieku (rolki) [mb] metr bieżący lub [m²] metr kwadratowy.

8. ODBIÓR ROBÓT**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

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

9. PODSAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i rozliczenia robót

Ułożenie 1m² nawierzchni z kostki/płyty kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- ułożenie podsypki,
- ułożenie kostki/płyty, zagęszczenie (ubicie), wypełnienie spoin (w zależności od rodzaju nawierzchni),
- oczyszczenie kostki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie dylatacji i uszczelnienie – dot. dużych nawierzchni spoinowanych zaprawami i położonych na ławie lub podbudowie betonowej,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Ułożenie 1mb lub 1m² ścieku (rolki) z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- ułożenie podsypki* lub/ i betonu,
- ułożenie kostki, zagęszczenie (ubicie), wypełnienie spoin
- oczyszczenie kostki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie dylatacji i uszczelnienie ścieku lub rolki,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-S-02205:	Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN 206-1:	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 13242:	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
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-197-1:	Cement . Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
PN-EN 1342:	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych – Wymagania i metody badań.
PN-S- 02204:	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
PN-EN12620:	Kruszywa do betonu
PN-EN 13139:	Kruszywo do zapraw
PN-EN 13043:	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu