SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

SPECYFIKACJA NR 2

NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI

(Kod CPV 45233250-6)

Nazwa zamówienia	Zadanie IV edycji Projektu „Nie-Sami-Dzielni – rozwój usług społecznych oraz wspierających osoby niepełnosprawne” w Krapkowicach, na działce nr ew. 5049/2.
Zamawiający / Inwestor	Gmina Krapkowice ul. 3 Maja 17, 47-303 Krapkowice
Adres obiektu / lokalizacja	ul. Górna 77, 47-303 Krapkowice, działka nr 5049/2
CPV – grupa	45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
CPV – klasa	45230000-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
CPV – kategoria / kod szczegółowy	45233000-9 – Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg; kod szczegółowy 45233250-6 – Roboty w zakresie nawierzchni, z wyjątkiem dróg
Osoba opracowująca STWiOR	Mgr inż. Magdalena Głód-Matura

1. WSTĘP

1) Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z betonowej kostki w ramach zadania IV edycji projektu „Nie-Sami-Dzielni – rozwój usług społecznych oraz wspierających osoby niepełnosprawne" na działce nr 5049/2 w Krapkowicach.

2) Zakres stosowania specyfikacji

Niniejsza SST stanowi dokument zamówienia i dokument kontraktowy dla robót nawierzchniowych objętych zadaniem na dz. nr 5049/2 i należy ją stosować łącznie z ST nr 1 „Wymagania ogólne" oraz dokumentacją projektową wskazaną przez Zamawiającego.

3) Zakres robót objętych specyfikacją

Zakres robót obejmuje wykonanie – zgodnie z PZT etap II – powierzchni utwardzonej betonową kostką szarą o grubości 6 cm (o wym. 10 cm x 20 cm) oraz powierzchni dojścia i dojazdu z kostki typu EKO o grubości 8 cm (o wym. 17 cm x 17 cm), wraz z warstwami konstrukcyjnymi, obramowaniem, spoinowaniem, kontrolą i odbiorem w zakresie wynikającym z dokumentacji projektowej.

4) Określenia podstawowe

a) Betonowa kostka brukowa - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawanie elementów.
b) Krawężnik - prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m.
c) Ściek - umocnione zagłębienie, poniżej krawędzi jezdni, zbierające i odprowadzające wodę.
d) Obrzeże - element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

e) Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.
f) Szczelina dylatacyjna - odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.
g) Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi przepisami i normami oraz z definicjami podanymi w ST nr 1 „Wymagania ogólne".
h) Ilekroć w niniejszej SST użyto określenia „Inżynier", należy przez to rozumieć Inspektora nadzoru inwestorskiego albo inną osobę umocowaną przez Zamawiającego do wykonywania wskazanych czynności zgodnie z umową.

5) Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne" Kod CPV 45000000-7, pkt.

2. MATERIAŁY

1) Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne" Kod CPV 45000000-7, pkt 2.

2) Betonowa kostka brukowa

a) Parametry betonowej kostki brukowej:

- Kolor i rodzaj nawierzchni: kostka betonowa szara – dla utwardzenia z kostki gr. 6 cm; kostka typu EKO – dla dojścia i dojazdu z kostki gr. 8 cm; szczegółowy układ i wykończenie zgodnie z dokumentacją projektową.
- Kostka płukana
- Reakcja na ogień: A1,
- Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu: ≥3,6 MPa,
- Nasiąkliwość: klasa 2 (B)
- Mrozoodporność: klasa 3 (D)
- Odporność na ścieranie: klasa 3 (H)

b) Klasyfikacja betonowych kostek brukowych

Betonowa kostka brukowa może mieć następujące cechy charakterystyczne, określone w katalogu producenta:

- odmianę:
- kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
- kostka dwuwarstwowa (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy ścieralnej (górnej) zwykle barwionej grubości min. 4 mm,
- barwę:
- kostka szara, z betonu niebarwionego,
- kostka kolorowa, z betonu barwionego,
- wzór (kształt) kostki: zgodny z dokumentacją projektową; rozwiązania równoważne muszą zapewniać wymagane parametry użytkowe, odwodnienie, równość i dostępność nawierzchni,
- wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta, w zasadzie:
- długość: od 140 mm do 280 mm,
- szerokość: od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100 mm,
- grubość: od 40 mm do 140 mm, przy czym zalecanymi grubościami są: 60 mm, 80 mm i 100 mm

Dla niniejszego zadania obowiązują grubości określone w dokumentacji projektowej: 60 mm dla utwardzenia z kostki betonowej szarej oraz 80 mm dla dojścia i dojazdu z kostki typu EKO.

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 wypustkami dystansowymi na powierzchniach bocznych oraz z ukosowanymi krawędziami górnymi.

c) Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp. określa PN-EN 1338 [2] w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 [2] do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu

<table>
<tr><th>Lp.</th><th>Cecha</th><th>Załącznik normy</th><th colspan="5">Wymaganie</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="7">Kształt i wymiary</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1.1</td><td rowspan="3">Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości
<100 mm
≥100 mm</td><td rowspan="3">C</td><td>Długość</td><td>Szerokość</td><td>Grubość</td><td colspan="2" rowspan="3">Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki powinna być ≤3 mm</td></tr>
<tr><td>± 2</td><td>± 2</td><td>± 3</td></tr>
<tr><td>± 3</td><td>± 3</td><td>± 4</td></tr>
<tr><td rowspan="4">1.2</td><td rowspan="4">Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej
300 mm
400 mm</td><td rowspan="4">C</td><td colspan="5">Maksymalna (w mm)</td></tr>
<tr><td colspan="3">wypukłość</td><td colspan="2">wklęsłość</td></tr>
<tr><td colspan="3">1,5</td><td colspan="2">1,0</td></tr>
<tr><td colspan="3">2,0</td><td colspan="2">1,5</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="7">Właściwości fizyczne i mechaniczne</td></tr>
<tr><td>2.1</td><td>Odporność na zamrażanie/ rozmrażanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał.
D)</td><td>D</td><td colspan="5">Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤1,0 kg/m^2, przy czym każdy pojedynczy wynik <1,5 kg/m^2</td></tr>
<tr><td>2.2</td><td>Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu</td><td>F</td><td colspan="5">Wytrzymałość charakterystyczna T≥3,6MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9MPa i nie powinien</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="2">wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupywania</td></tr>
<tr><td>2.3</td><td>Trwałość (ze względu na wytrzymałość)</td><td>F</td><td colspan="2">Kostki mają zadowalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2.4</td><td rowspan="3">Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)</td><td rowspan="3">G i H</td><td colspan="2">Pomiar wykonany na tarczy</td></tr>
<tr><td>Szerokiej ściernej, wg zał.
G normy – badanie podstawowe</td><td>Böhmego, wg zał. H normy – badanie alternatywne</td></tr>
<tr><td>≤ 23 mm</td><td>≤ 20000 mm^3/ 5000 m^2</td></tr>
<tr><td>2.5</td><td>Odporność na poślizg/ poślizgnięcie</td><td>I</td><td colspan="2">jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/ poślizgnięcie – należ zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="4">Aspekty wizualne</td></tr>
<tr><td>3.1</td><td>Wygląd</td><td>J</td><td colspan="2">górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków,
nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, ewentualne wykwity nie są uważane za istotne</td></tr>
<tr><td>3.2

3.3</td><td>Tekstura

Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)</td><td>J</td><td colspan="2">kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we</td></tr>
</table>

			właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne

W przypadku zastosowań kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. na nawierzchniach wewnętrznych nie narażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN-1338 [2].

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).

Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

d) Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

3) Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

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

a) na podsypkę piaskową pod nawierzchnię
b) piasek naturalny wg PN-B-11113 [4], odpowiadający wymaganiom dla gatunku 2 lub 3,

c) piasek łamany (0,075 2) mm, mieszankę drobną granulowaną (0,075 4) mm albo miał (0 4) mm, odpowiadający wymaganiom PN-B-11112 [3],
d) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię
e) mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113 [4], cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN
197-1 [1] i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-88/B-32250 [5],
f) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej
g) piasek naturalny spełniający wymagania PN-B-11113 [4] gatunku 2 lub 3,
h) piasek łamany (0,075 2) mm wg PN-B-11112 [3],
i) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
j) zaprawę cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania wg 2.3 b),
k) do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
l) do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować odpowiednie materiały uszczelniające spełniające wymagania właściwych norm lub rozwiązań równoważnych i posiadające dokumenty wymagane przepisami o wyrobach budowlanych,
m) do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8 z materiałów spełniających wymagania wg 2.3 b) lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

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. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [6].

4) Krawężniki, obrzeża i ścieki

Rodzaj i zakres obramowania nawierzchni należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i przedmiarem. Parametry wpływające na wycenę nie mogą być pozostawione do swobodnego ustalenia po wyborze Wykonawcy.

a) krawężniki betonowe – jeżeli przewidziane w dokumentacji projektowej – zgodnie z wymaganiami dokumentacji oraz właściwych norm lub rozwiązań równoważnych,
b) obrzeża betonowe – jeżeli przewidziane w dokumentacji projektowej – zgodnie z wymaganiami dokumentacji oraz właściwych norm lub rozwiązań równoważnych,
c) krawężniki kamienne – jeżeli przewidziane w dokumentacji projektowej – zgodnie z wymaganiami dokumentacji oraz właściwych norm lub rozwiązań równoważnych.

Ścieki przy krawężnikach wykonuje się wyłącznie wtedy, gdy przewiduje je dokumentacja projektowa, zgodnie z jej wymaganiami oraz właściwymi normami lub rozwiązaniami równoważnymi.

Krawężniki, obrzeża i ścieki mogą być ustawiane na:

a) podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej, spełniających wymagania wg 2.3 a i 2.3 b,
b) ławach żwirowych, tłuczniowych lub betonowych, spełniających wymagania wg właściwych specyfikacji.

Krawężniki i obrzeża mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian i wielkości. Należy układać je z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych.

Kruszywo i cement powinny być składowane i przechowywane wg 2.3.

5) Materiały do podbudowy ułożonej pod nawierzchnią z betonowej kostki brukowej

Materiały do podbudowy określonej w dokumentacji projektowej powinny spełniać wymagania tej dokumentacji, niniejszej SST oraz właściwych norm lub rozwiązań równoważnych.

3. SPRZĘT

1) Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000 – 7, pkt. 3.

2) Sprzęt do wykonania nawierzchni

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,

b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających 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 piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Sprzęt do wykonania koryta, podbudowy i podsypki powinien być dobrany do technologii określonej w dokumentacji projektowej i SST, umożliwiać osiągnięcie wymaganych parametrów oraz spełniać właściwe wymagania bezpieczeństwa i użytkowania.

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

4. TRANSPORT

1) Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne" Kod CPV 45000000-7, pkt 4.

2) Transport materiałów do wykonania nawierzchni

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Jako środki transportu wewnątrzzakładowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet.

Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami

były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Krawężniki i obrzeża mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki betonowe należy układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki kamienne należy układać na podkładkach drewnianych, długością w kierunku jazdy. Krawężniki i obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Cement i pozostałe materiały należy transportować zgodnie z wymaganiami producenta, właściwymi normami lub rozwiązaniami równoważnymi oraz w sposób chroniący je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem, uszkodzeniem lub zmieszaniem. Materiały do podbudowy należy przewozić w warunkach zapewniających zachowanie ich wymaganych właściwości.

5. WYKONANIE ROBÓT

1) Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 5.

2) Podłoże i koryto

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z dokumentacją projektową.

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię należy wyprofilować zgodnie z rzędnymi i spadkami określonymi w dokumentacji projektowej oraz przygotować w sposób zapewniający wymagane zagęszczenie, nośność i odwodnienie podłoża.

Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie, zgodne z dokumentacją projektową

3) Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcja nawierzchni, w tym rodzaj i grubość poszczególnych warstw, musi być zgodna z dokumentacją projektową i przedmiarem robót. Jeżeli dane te nie zostały w

dokumentacji podane jednoznacznie, należy je uzupełnić przed publikacją postępowania.

Konstrukcja nawierzchni może obejmować ułożenie warstwy ścieralnej z betonowej kostki brukowej na:

a) podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej oraz podbudowie,
b) podsypce piaskowej rozścielonej bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego o wskaźniku piaskowym WP 35 wg [7].

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z występowaniem podbudowy, podsypki cementowo-piaskowej i wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, obejmują:

a) wykonanie podbudowy,
b) wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, obrzeży i ew. ścieków),
c) przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
d) ułożenie kostek z ubiciem,
e) przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
f) wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
g) pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

Przy wykonywaniu nawierzchni na podsypce piaskowej, podstawowych czynności jest mniej, gdyż nie występują zwykle poz. 1, 6 i 7, a poz. 3 dotyczy podsypki piaskowej, zaś poz. 5 - wypełnienia szczelin piaskiem.

4) Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Wykonanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom właściwej specyfikacji.

Rodzaj podbudowy należy przyjąć wyłącznie zgodnie z dokumentacją projektową i przedmiarem. Dopuszczone rozwiązania równoważne muszą zapewniać co najmniej parametry nośności, trwałości i odwodnienia wymagane w dokumentacji zamówienia.

5) Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub SST.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej, to materiały do wykonania obramowań powinny odpowiadać wymaganiom określonym w pkcie 2.4.
Ustawianie krawężników, obrzeży i ew. wykonanie ścieków przykrawężnikowych powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w odrębnej specyfikacji.
Krawężniki i obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.

6) Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub SST.
Jeżeli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić od 3 do 5 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2.3 niniejszej SST. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać 1 cm.
Podsypkę piaskową należy zwilżyć wodą, równomiernie rozścielić i zagęścić lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi w stanie wilgotności optymalnej.
Podsypkę cementowo-piaskową stosuje się z zasady przy występowaniu podbudowy pod nawierzchnią z kostki. 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.
W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.
Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

7) Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

a) Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania

Kształt, wymiary, barwę, układ oraz pozostałe cechy kostek określa dokumentacja projektowa i niniejsza SST. Parametry mające wpływ na cenę, nośność, odwodnienie, estetykę lub dostępność nie mogą być pozostawione do swobodnego uzgodnienia dopiero po wyborze Wykonawcy. Dopuszcza się rozwiązania równoważne na zasadach określonych w ST nr 1 i art. 101 ust. 4 Pzp.
Nawierzchnie przeznaczone do ruchu pieszego i dojścia do obiektu należy wykonać z zachowaniem wymagań dostępności dla osób z niepełnosprawnościami i projektowania dla wszystkich użytkowników określonych w dokumentacji projektowej. Jeżeli dokumentacja nie podaje parametrów mających wpływ na dostępność (w szczególności szerokości użytkowej, spadków, progów, równości lub sposobu odprowadzenia wody), należy je uzupełnić przed wszczęciem postępowania.

b) Warunki atmosferyczne

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5oC. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0oC do +5oC, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).
Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

c) Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót 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.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

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. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

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).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, 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.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

d) Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

e) Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. W przypadku stosowania prostopadłościennych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45o, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić:

- piaskiem, spełniającym wymagania pktu 2.3 c), jeśli nawierzchnia jest na podsypce piaskowej,
- zaprawą cementowo-piaskową, spełniającą wymagania pktu 2.3 d), jeśli nawierzchnia jest na podsypce cementowo-piaskowej.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieceniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmieceniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.

Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cemencie itp.

Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

f) Szczeliny dylatacyjne

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach zgodnych z dokumentacją projektową lub SST względnie nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejęcie przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami określonymi w pkcie 3)e.

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami, przy przyczółkach mostowych, nad szczelinami dylatacyjnymi w podbudowie itp.).

Zaleca się wykonywać szczeliny podłużne przy ściekach wzdłuż jezdni.

8) Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowopiaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15^{o}C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

1) Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 6.

2) Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

a) w zakresie betonowej kostki brukowej
b) deklarację właściwości użytkowych albo krajową deklarację właściwości użytkowych oraz inne wymagane dokumenty i oznakowanie wyrobu, odpowiednio do systemu mającego zastosowanie, a także – jeżeli jest to uzasadnione wymaganiami SST – wyniki badań cech charakterystycznych kostek,
c) wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek wg pktu 2.2.2.),
d) w zakresie innych materiałów
e) sprawdzenie przez Wykonawcę cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych (krawężników, obrzeży),
f) ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

3) Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża koryta	Wg właściwej specyfikacji technicznej	
2	Sprawdzenie ew. podbudowy	Wg właściwej specyfikacji technicznej, norm, wytycznych	
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	Wg właściwej specyfikacji technicznej	

4	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	Wg pktu 5.6; odchyłki od projektowanej grubości 1 cm
5	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
	równość w profilu podłużnym łatą czterometrową	Jw.	Nierówności do 8 mm
	równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łatą profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łatą a powierzchnią do 8 mm
	spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%

	szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do ±5 cm
	szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (oględziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług.10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pktu 5.7.5
	sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inżyniera

4) Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3. Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 5b)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 5c do 5g)
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy	Wg pktu 5.5 i 5.7.5

	krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin	

7. OBMIAR ROBÓT

1) Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 7.

2) Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

Jednostki obmiarowe robót towarzyszących, w tym podbudowy i obramowania, określa przedmiar robót oraz właściwe pozycje dokumentacji projektowej i niniejszej SST.

8. ODBIÓR ROBÓT

1) Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie kontrole, pomiary i badania określone w pkt 6 dały wyniki pozytywne, a odchyłki mieszczą się w tolerancjach określonych w dokumentacji, SST albo właściwych normach lub rozwiązaniach równoważnych.

2) Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

a) przygotowanie podłoża i wykonanie koryta, ewentualnie wykonanie podbudowy,
b) ewentualnie wykonanie ław (podsypek) pod krawężniki, obrzeża, ścieki, wykonanie podsypki pod nawierzchnię,
c) ewentualnie wypełnienie dolnej części szczelin dylatacyjnych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

1) Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000- 7, pkt 9.

2) 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m2 nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

a) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
b) przygotowanie podłoża i wykonanie koryta, dostarczenie materiałów i sprzętu,
c) wykonanie podsypki,
d) ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek, ułożenie i ubicie kostek,
e) wypełnienie spoin i ew. szczelin dylatacyjnych w nawierzchni, pielęgnację nawierzchni, - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej, - odwiezienie sprzętu.

Zakres kosztów objętych ceną pozycji nawierzchniowej oraz sposób rozliczenia podbudowy, obramowania i innych robót towarzyszących określają przedmiar i dokumenty umowy. Jeżeli wynagrodzenie jest ryczałtowe, Wykonawca uwzględnia w cenie wszystkie roboty konieczne do wykonania zakresu zgodnie z dokumentacją zamówienia, o ile dokumenty umowy nie stanowią inaczej.

3) Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących określają dokumenty umowy. Jeżeli nie przewidziano odrębnych pozycji rozliczeniowych, ich koszt należy uwzględnić w cenach robót podstawowych lub w wynagrodzeniu ryczałtowym – odpowiednio do przyjętego sposobu wynagrodzenia.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1) Normy

Wszystkie poniższe odwołania do norm należy rozumieć jako „lub równoważne” w rozumieniu art. 101 ust. 4 Pzp. Przed publikacją postępowania należy zweryfikować status i aktualność wydań przywołanych norm; rozwiązanie równoważne powinno zapewniać co najmniej wymagane w SST właściwości użytkowe i parametry techniczne.
PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek

PN-88 B/32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą