

Projektowanie, Nadzory Budowlane, Kosztorysowanie i Doradztwo Techniczne

TOMASZ PRUCHNICKI - 38-300 GORLICE

UL.KOSCIUSZKI 26/16. TEL. 509 557 399



SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (STANDARDOWE)

zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r.
w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej,
specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu
funkcjonalno-użytkowego

**ROBOTY W ZAKRESIE NAWIERZCHNI Z KOSTKI BRUKOWEJ GRANITOWEJ
ORAZ PŁYTEK GRANITOWYCH**

(CPV 45233222) ROBOTY W ZAKRESIE CHODNIKÓW

Nr 19/20

**PROJEKTOWANIE, NADZORY BUDOWLANE,
KOSZTORYSOWANIE I DORADZTWO TECHNICZNE
TOMASZ PRUCHNICKI
38-300 Gorlice, ul. T. Kościuszki 26/16
tel. 509 557 398, e-mail: tomekpru@onet.eu
NIP 738-102-70-04 Upr. bud. UAN-7342-70/91
MOIIB nr MAP/BO/6197/02**

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW (GRUNTY)
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT
8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT
9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST – Specyfikacja Techniczna

SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

PZJ – Program Zabezpieczenia Jakości

1. CZĘŚĆ OGÓLNA



1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

BUDOWA BUDYNKU DZIAŁALNOŚCI KULTURALNEJ, ZE SCENĄ I WEWNĘTRZNYMI INSTALACJAMI ORAZ TRZECH PAWILONÓW RZEMIEŚLNICZO – WYTWÓRCZYCH Z WEWNĘTRZNYMI INSTALACJAMI W RAMACH TWORZENIA BIECKIEGO JARMARKU KULTURY

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodników i traktów pieszych z kostki granitowej

1.3. Zakres stosowania ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki betonowej na placach i traktach pieszych zgodnie z lokalizacją określoną w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Zakres robót objętych ST

Zakres obejmuje docelowych placów i traktów pieszych w obrębie projektowanych obiektów.

1.5. Określenia podstawowe

1. Na ciąg komunikacyjny przez środek pawilonów wymagana jest kostka 8/10 cm.
2. W pomieszczeniach zamkniętych wymagane są płytki granitowe o fakturze płomieniowanej, w kolorze szarym o grubości minimum 30 mm i wymiarach minimum 30 x 30 cm (na inne wymiary wykonawca bezwzględnie musi uzyskać zgodę Zamawiającego).

Podbudowa:

1. grunt rodzimy,
2. warstwa konstrukcyjna z kruszywa kamiennego (dolna-kliniec fr.31,5-63,0mm) gr. 15 cm,
3. warstwa konstrukcyjna z kruszywa kamiennego z cementem (górna kliniec fr. 25-40mm) o gr. 8 cm,
4. warstwa podsypkowa cementowo-piaskowa o grubości 5 cm
5. Współczynnik wodnocementowy dla podsypki cementowo-piaskowej powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ściskanie $R_7 = 10 \text{ MPa}$, $R_{28} = 14 \text{ MPa}$.
6. Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 8 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o $1/4$ szerokości kostki, chyba że Inspektor Nadzoru zadecyduje inaczej. Kostka, bruk użyty do układania nawierzchni powinna być jednego gatunku i z jednego rodzaju skał (z jednego miejsca pozyskania). Próbkę kostki należy przedłożyć Zamawiającemu i uzyskać akceptację.
7. Przed przystąpieniem do robót brukowych należy wykonać próbną nawierzchnię o wymiarach $1 \times 1 \text{ m}$ i uzyskać akceptację Zamawiającego

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wszystkie materiały użyte do wykonania robót muszą posiadać deklaracje zgodności z odpowiednimi normami lub z Aprobatami Technicznymi wydanymi przez IBDiM.

1.7. Nazwy i kody robót objętych zamówieniem:

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót

$\square\square\square\square\square\square\square\square - \square$

$$\square\square\square\square\square\square\square\square - \square$$

$$\square\square\square\square\square\square\square\square - \square$$

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW



Trwałość granitu mierzona jest w setkach lat. Granit to materiał odporny na nacisk, mróz, ścieranie i przez lata zachowuje swój kolor. Kostka granitowa charakteryzuje się bardzo wysoką trwałością. Różne kolory i wymiary umożliwiają tworzenie ciekawych kompozycji. Kostka granitowa sprzedawana jest luzem lub w workach. Dla przykładu kostka granitowa 8/10cm powinna posiadać wymiary każdej ścianki od 8 do 10cm. W związku z powyższym równie dobrze może to być kostka o wymiarach 8cm na 8cm i na 8cm jak i kostka o wymiarach 10x10x10cm. Oczywiście idealne wymiary są bardzo trudno osiągalne poprzez surowe łupanie na maszynie (można to osiągnąć przez cięcie) dlatego mówimy o dopuszczalnych odchyleniach (przeważnie ± 2 cm). Kostka granitowa 4/6cm idealnie nadaje się na wybrukowanie chodników lub alejek dla pieszych. Dzięki dużej wydajności z jednej tony można ułożyć ok 8m² a małe wymiary pozwalają na wybrukowanie praktycznie każdego wzoru. Kolejnym równie popularnym rozmiarem kostki jest wymiar 8/10cm lub 8/11cm.

Zgodnie z normą PN-EN 1342 długość kostki surowołupanej mieści się odpowiednio w przedziale 4-6 cm, 7-9 cm, 8-11 cm i 15-17 cm.

Cement powinien być cementem portlandzkim, odpowiadającym wymaganiom PN-B/197-1.

Cement do zaprawy cementowej i na podsypkę cementowo-piaskową powinien być klasy 32,5.

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712. Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711.

Polerowana

Wysoki stopień wygładzenia do dopuszczalnej chropowatości $2,5 - 2\mu / 0,0025$ do $0,020$ mm/ pozwala wydobyć naturalny połysk kamienia. NIE WYMAGANA NA POWIERZCHNIACH TEGO ZADANIA.

Piaskowana

Wyrównana, ale szorstka powierzchnia z widocznymi śladami obróbki w formie drobno i gęsto rozrzuconych nakłuć.

Groszkowana

Równa, ale szorstka powierzchnia, na której pojawiają się wklęsłości i wypukłości uzyskane w procesie obróbki. W zależności od odległości wklęsłości i wypukłości uzyskuje się następujące

faktury:

- grubo groszkowana – odstęp wynosi 6-8 mm, a głębokość 4-5 mm
- średnio groszkowana – odstęp wynosi 4-6 mm, a głębokość 3-4 mm

Płomieniowana

Wyglądem zbliżona do naturalnego przełomu. Chropowatość uzależniona jest od wielkości ziaren. W procesie płomieniowania uzyskuje się antypoślizgową powierzchnię.

Odchyłki-wymiarów

Wymiary [cm]	Kostka o bokach łupanych		Kostka o bokach ciętych	
	Odchyłka od wymiaru powierzchni [mm]	Odchyłka grubości [mm]	Odchyłka od wymiaru powierzchni [mm]	Odchyłka grubości [mm]
5 x 5 x 5	± 10	± 5	± 5	± 5
8 x 8 x 8	± 15	± 5	± 5	± 5
10 x 10 x 10	± 15	± 5	± 5	± 5
16 x 16 x 16	± 15	± 5	± 5	± 5

RODZAJ
TOWARU

Kostka brukowa o naturalnym przełomie.

NORMA

PN-EN 1342:2013-05E

ZAMIERZONE
ZASTOSOWANIE

Jako materiał brukowy, dla ruchu pieszego i kołowego.

Rozmiar	Rozmiar nominalny	Wydajność m ² /t	Dopuszczalne odchyłki (wymiar lica i grubość)*	Nieregularność płaszczyzn	Klasa wykonania
4/6	5x5x5 cm	8,5	± 10 mm	± 10 mm	Klasa 1
7/9	8x8x8 cm	6,0	± 15 mm	± 10 mm	Klasa 1
8/11	9x9x9 cm	4,5	± 15 mm	± 10 mm	Klasa 1
15/17	16x16x16 cm	2,5	± 15 mm	± 10 mm	Klasa 1

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do wyrównania podsypki cementowo - piaskowej można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach. Do zagęszczenia podsypki należy zastosować np.: zagęszczarki płytowe.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez inspektora nadzoru, w tym :

- elektronarzędzia ręczne, mieszarki do zapraw , sprzęt murarski
- piły do cięcia kamienia
- wibrator powierzchniowy
- spycharka gąsienicowa
- ciągnik kołowy
- zbiornik na wodę itd.

Stan techniczny użytego sprzętu musi gwarantować wykonanie zamówienia zgodnie ze sztuką budowlaną i zasadami bhp.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Uformowane w czasie produkcji kostki granitowe przemieszczane są w specjalnych workach z uszami. Posiadają 4 paski np do przewozu wózkami widłowymi. Doskonale do kostki brukowej. Bardzo mocne. Nośność 1000 kg, 4 uchwyty i - bardzo mocne grube szwy, wytrzymałe na rozerwanie.



5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1. Podłoże

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z kostek brukowych może stanowić grunt piaszczysty, rodzimy lub nasypowy o $WP \geq 35$.

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

5.2. Wykonanie obramowania

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki uliczne betonowe lub inne typy krawężników zgodne z dokumentacją projektową lub zaakceptowane przez Inżyniera.

5.3. Wykonanie podbudowy

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w P.B.

5.4. Podsypka

Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana. Zagęszczenie podsypki powinno być tak wykonane, aby nie było widocznych śladów urządzenia zagęszczającego.

5.5. Układanie nawierzchni z granitowej kostki brukowej

Przygotowanie podłoża pod kostkę granitową

Wykop

Pierwszą rzeczą, którą należy zrobić przy przygotowywaniu podłoża pod bruk jest zrobienie wykopu. Głębokość wybranej ziemi jest zależna od rodzaju kostki. W zależności od rodzaju podłoża wysokość wybranej ziemi może mieć minimum 15 cm. **Patrz P.B.**

Pamiętaj aby sprawdzić rodzaj gleby, na której będziesz kłaść bruk! Jeśli w tym miejscu znajduje się nieprzepuszczalne podłoże, na przykład z gliny, koniecznie musisz wykonać warstwę odsączającą! Warstwa odsączająca powinna mieć od 10 do 20 cm grubości. Wykonuje się ją z drobnego kruszywa np z piasku. Jest to kluczowy element przy podłożach nieprzepuszczalnych, jeśli go nie zastosujesz, to szybko cały bruk się rozejdzie i będzie wymagał przełożenia i naprawy podbudowy. Podbudowa pod kostkę granitową tylko dla pieszych ma wysokość od 10 do 20 cm. Przy najmniejszej kostce wystarczy wybrać 20 cm. Kostka wielkości 8/10 wymaga już wykopu o głębokości 30 cm. Większe kostki, które wykorzystywane są do podjazdów wymagają wykopu nawet o wysokości 50-60 cm. Kolejnym ważnym czynnikiem przy podbudowie jest materiał, z którego zostanie wykonana. Kamień musi mieć ostre krawędzie, tak aby skutecznie mógł się sklinować, tworząc stabilne podłoże pod kostkę. Najczęściej wykorzystywany materiał na podbudowę to tłuczeń bazaltowy lub granitowy.

Należy dodatkowo zastosować geowłókninę. Geowłóknina zastosowana między warstwami zadziała jak separator. Nie pozwoli na mieszanie się warstw ze sobą. Zapobiegnie to wypłukiwaniu kruszywa. Dzięki temu kostka granitowa pozostanie w idealnym stanie jeszcze dłużej.

Wysypany tłuczeń należy zagęścić mechanicznie za pomocą zagęszczarki. Polega to na ubijaniu tłuczni. Dzięki temu cała warstwa dobrze się zaklinuje i będzie stabilną podporą pod kostkę granitową.

Krawężniki do kostki granitowej. Układanie.

Jeśli nawierzchnia jest z kostki granitowej, to na **krawężniki wykorzystaj również granit**. Beton jest mniej trwały, a barwniki użyte do betonu bardzo szybko tracą swój kolor i psują cały efekt. Łączenie krawężników betonowych z kostką granitową powoduje uszczerbianie betonu w styczności z dużo twardszym granitem. W takim wypadku pozostaje jedynie wymiana krawężnika, a to generuje dodatkowe koszty. Krawężniki układa się na podsypce cementowo-piaskowej lub betonie wzdłuż wykopu. Warstwa podkładowa pod kostkę granitową. Zadaniem tej warstwy jest dobre osadzenie kostki. To właśnie w tą warstwę wbija się młotkiem brukarskim każdą kostkę z osobną. Nie może ona być zbyt płytka, w takim wypadku nie uda się dobrze dobić kostki brukowej, które w efekcie będą niestabilne.

Wysokość warstwy podkładowej powinna mieć około 5 cm przed zagęszczeniem. Po wyrównaniu będzie miała ona wysokość około 3cm. Najlepszym materiałem na podkład pod kostkę granitową jest kruszywo piaskowe od frakcji od 0-7mm. Niestety ten materiał jest drogi i trudno dostępny, dlatego często używa się zamiennika, którym jest podsypka cementowo-piaskowa. Podsypkę rozkłada się na podbudowie i równa za pomocą łaty posadzkarskiej. Wtedy ta wysokość 5 cm zmniejszy się do 3 cm.

Należy tak ułożyć nawierzchnię, aby docelowo kostka minimalnie wystawała poza poziom nawierzchni. Bruk powinien wystawać na około 1-3 mm. Jest to konieczne zważywszy na fakt, że bruk z czasem delikatnie osiadzie. Dlatego należy sprawdzić dokładnie wysokość podkładu pod kostkę, bo może okazać się, że trzeba jeszcze trochę dołożyć.

Układanie kostki granitowej.

Ułożenie kostki z granitu jest czasochłonne i męczące. Kostkę układa się rzędami lub zgodnie z

projektem.

Wypełnianie szczelin w bruku granitowym.

Po ułożeniu kostki trzeba wypełnić szczeliny między nimi. Do tego należy **użyć bardzo drobnego piasku lub żwiru**. Idealny będzie piasek granitowy, aby zachować jednolitość projektu. Szczeliny trzeba wypełnić materiałem przepuszczalnym. W innym wypadku woda opadowa nie będzie trafiać do gleby.

Końcowe zagęszczanie bruku.

Zagęszczenie ułożonej kostki granitowej. Ostatnim elementem przy układaniu kostki granitowej jest jej zagęszczenie. Przed ubijaniem należy sprawdzić, czy materiał jest suchy. Kostkę należy ubijać do momentu, aż zostanie uzyskany wcześniej zaplanowany poziom i równość płaszczyzny. Na koniec należy uzupełnić jeszcze raz szczeliny za pomocą piasku lub grys.

Impregnacja kostki granitowej.

Impregnacja kamienia jest bardzo często pomijana, zważywszy na fakt, że granit charakteryzuje się niską nasiąkliwością. Jednak z doświadczenia wynika, że bardzo często zdarzają się przypadki zalania bruku olejem silnikowym lub innymi substancjami smolistymi, które permanentnie barwią kamień. W takim wypadku nie pozostaje nic innego jak wymiana kostki. Przed tym wszystkim można się zabezpieczyć impregnując bruk specjalistycznym preparatem do kostki granitowej. Jest to niewielki wydatek, a gwarantuje bezpieczeństwo kostki przez długie lata. Brak impregnacji spowoduje, że w okresie gwarancji i rękojmi Wykonawca będzie wymieniał kostkę na swój koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien sprawdzić czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu. Niezależnie od posiadanego atestu Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie.

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych wyżej i wyniki badań przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z Dokumentacją Projektową.

6.2.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową. Równość poprzeczną i podłużną nawierzchni należy badać łątą 2 - metrową, dopuszczalne odchylenia od wymaganych wynoszą 0,5%.

6.2.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin.

6.2.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone są łatą lub planografem zgodnie z BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 0,8 cm.

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanej niwelety nie powinny przekraczać ± 1 cm. Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm.

6.2.5. Częstotliwość pomiarów

Częstotliwość pomiarów cech geometrycznych nawierzchni wymierzonych w pkt 6.2.4. powinna wynosić nie rzadziej niż 4 razy na 100 m² nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST, jeśli wszystkie badania i pomiary, z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6, dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki,
- wykonanie ławy pod krawężniki i pod ścieki.

9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

1. PN-EN 197-1:2012 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
2. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
3. PN-EN 1926 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.
4. PN-EN 14157 Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie.
5. PN-EN 13755 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
6. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonów. Specyfikacja pobierania próbek i ocena przydatności wody zarobowej do betonu w tym odzyskanej z procesu produkcji betonu.

7.PN-EN 1342 Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych.
Wymagania i metody badań.

8.PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy.

9.PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.