

ST 05.03.02 NAWIERZCHNIA Z PŁYT KAMIENNYCH (GRANITOWYCH)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z płyt kamiennych (granitowych) w ramach realizacji zadania pn: "Rekultywacja przestrzeni publicznej i terenów zielonych na obszarze miasta Kowalewo Pomorskie".

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z płyt kamiennych (granitowych), płomieniowanych, na podsypce cementowo-piaskowej, grubość 4 cm. Płyty o wymiarach:

- 100x80x5 cm, materiał do wypełnienia nawierzchni na łukach, dla zewnętrznych boków wzoru (ok. 22 sztuki),
- 80x80x5 cm, materiał na pozostałą powierzchnię z płyt.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Spoina – odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (płytami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.3. Szczelina dylatacyjna – odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.00.00 Wymagania ogólne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.00 Wymagania ogólne.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST 00.00.00 Wymagania ogólne.

2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi przy robotach związanych z wykonywaniem nawierzchni z płyt kamiennych (granitowych) na podsypce cementowo-piaskowej są:

- płyta kamienna (granitowa) cięta, płomieniowana, o wymiarach 80x80x5 cm i 100x80x5 cm, zgodna z PN-EN 1341:2013-05,
- kruszywo i cement na podsypkę,
- kruszywo i żywica do wypełnienia spoin,
- woda,
- masa zalewowa i sznur do wypełnienia szczelin dylatacyjnych.

2.3. Płyta kamienna

Wymagania ogólne wobec płyty kamiennej

Płyta kamienna z granitu, jasnoszara, cięta, bezfazowa, o wymiarach 80x80x5 cm i 100x80x5 cm, granit strzegomski, zgodna z normą PN-EN 1341:2013-05. Powierzchnia licowa (wierzchnia) faktury płyt powinna być płomieniowana.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla płyty kamiennej.

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa I	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno suchym, MPa, nie mniej niż:	160	PN-EN-1926
2	Ścieralność na tarczy Boehmego w cm, nie więcej niż	0,2	PN-EN 14157
3	Nasiąkliwość wodą, w % nie więcej niż:	0,5	PN-EN 13755
4	Odporność na zamrażanie/odmrażanie	FI*	PN-EN 12371

*≤20% zmiany w wytrzymałości na ściskanie

Tablica 2. Dopuszczalne wady płyt chodnikowych kamiennych

Lp.	Nazwa wady	Płyty piłowane, płomieniowane		
		Różnica	Klasa	Oznaczenie
1	Odchyłki od wymiarów nominalnych powierzchni, mm	± 2	1	P2
2	Odchyłki przekątnych, mm	2	2	D2
3	Odchyłki od wymiaru nominalnego grubości, mm	± 3	2	T2
4	Odchyłki od płaskości wzdłuż krawędzi, mm	± 2		
5	Maksymalna odchyłka od płaskości powierzchni, długość pomiarowa 300mm, maksymalna odchyłka wypukłości, mm	3.0		
6	Maksymalna odchyłka od płaskości powierzchni, długość pomiarowa 300mm, maksymalna odchyłka wklęsłości, mm	2.0		
7	Szczerby na krawędziach ograniczających powierzchnię licową - liczba na każde 100 cm długości krawędzi płyt - długość, mm - głębokość, mm,	4 6 3		

2.3.1. Składowanie płyt

Płyty kamienne na paletach powinny być składowane na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Płyty prostokątne powinny być ustawione na jednym z dłuższych boków, powierzchniami obrobionymi do siebie. Płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych i zabezpieczyć krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami.

2.4. Materiały na podsypkę cementowo-piaskową.

Na podsypkę należy stosować następujące materiały:

a) na podsypkę piaskową:

- kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 12620 kategorii uziarnienia G₈₀, zawartości pyłów f₁₀,
- kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 12620 kategorii uziarnienia G_{80/20}, zawartości pyłów f_{Deklarowana} (max. do 10% pyłów).

b) na podsypkę z mieszanek związanych spoiwem:

- mieszanek cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg. PN-EN 197-1 z kruszywem jak w p. a) w stosunku wagowym 1:4;

Uwaga: stosowanie spoiw do podsypki może spowodować powstanie wykwitów.

Do wyżej wymienionych materiałów na etapie układania jest dodawana woda wodociągowa zgodna z PN-EN 1008.

Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny. 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.

Cement w workach, o masie np. 25 kg, można przechowywać do:

a) 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,

b) terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony luzem przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

2.3. Masa do fugowania

Do wypełniania spoin w nawierzchniach z płyt kamiennych należy użyć zaprawę spoinową, związaną reaktywną żywicą epoksydową z osadzonymi mieszanek ziaren mineralnych. Zaprawa spoinowa nie zawierająca rozpuszczalników.

Masa do fugowania – wypełnianie spoin w nawierzchniach z płyt kamiennych, składa się z wypełniacza, piasku kwarcytowego oraz żywicy jako utwardzacza, tworząca wiązania polimerowe o wysokiej odporności na działanie wszystkich sił zewnętrznych w całej masie fugi.

Zaprawa spoinowa powinna spełniać poniższe wymagania:

- wytrzymałość na zgniatanie $\geq 8 \text{ N/mm}^2$
- wytrzymałość na ściskanie $\geq 30 \text{ N/mm}^2$

2.4. Masa zalewowa i sznur do wypełnienia szczelin dylatacyjnych

Masa uszczelniająca do wypełnienia szczelin dylatacyjnych w nawierzchniach z płyt kamiennych powinna być stosowana na zimno, proponowane jest zastosowanie jednoskładnikowej masy poliuretanowej. Sznur uszczelniający z materiału syntetycznego powinien spełniać wymagania: twardość według metody Shore'a (skala "A") 15 do 25, wytrzymałość na zerwanie $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$. Gruntownik zwiększający przyczepność zalewy do ścianek szczeliny, należy stosować w przypadkach zalecanych przez producenta zalewy.

3. SPRZĘT

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijak ręczny i mechaniczny do ubijania płyt,
- wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego,
- drobnego sprzętu pomocniczego.

Pozostałe roboty związane z wykonaniem nawierzchni z płyt kamiennych wykonane będą ręcznie.

4. TRANSPORT

4.1. Transport płyt kamiennych

Płyty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

4.2. Transport piasków

Piasek przewożony będzie dowolnymi środkami transportu samowyladowczego. Podczas transportu i składowania należy zabezpieczyć różne asortymenty piasku przed zanieczyszczeniem i mieszaniami się między sobą. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

4.3. Transport cementu

Cement przewożony będzie środkami transportu przeznaczonymi do przewożenia tego typu materiałów. Transport cementu odbywać się musi w sposób chroniący materiał przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

4.4. Transport wody

Woda przewożona będzie beczkowozami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST 00.00.00.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Zakup i transport materiałów przewidzianych ustaleniami niniejszej STWiORB do wykonania powyższych robót. Źródła pozyskania materiałów muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

5.2.2. Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe nawierzchni z płyt kamiennych

Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe nawierzchni wykonane będzie na podstawie Dokumentacji Projektowej i zastabilizowane w terenie zgodnie z ST 01.01.01. Wyznaczenia dodatkowych punktów sytuacyjno-wysokościowych niezbędnych do prawidłowego wykonania robót dokona Wykonawca w oparciu o zastabilizowaną sieć punktów.

5.2.3. Wykonanie podsypki cementowo – piaskowej

Podsypkę cementowo – piaskową należy wykonać z przygotowanej mieszanki cementowo – piaskowej w proporcji 1:4. Wykonanie podsypki polega na ręcznym rozścieleniu mieszanki cementowo – piaskowej na wykonanej podbudowie. Podsypkę pod płytę wykonać grubości 4 cm.

5.2.4. Warunki przystąpienia do robót

Ułożenie nawierzchni z płyt na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do $+5^{\circ}\text{C}$, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki płytę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła

5.2.5. Układanie płyt kamiennych

Płyty należy układać zgodnie ze wzorem podanym w dokumentacji projektowej, ze spadkiem poprzecznym określonym w

dokumentacji projektowej. Wzdłuż luków, płyty środkowe powinny być układane z całych płyt, zgodnie ze wzorem podanym w dokumentacji projektowej, płyty wypełniające wzór po bokach powinny być wykonane przy użyciu płyt odpowiednio dociętych z płyt o gabarytach 100x80x5 cm i 80x80x5 cm.

Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika. Płyty chodnikowe przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego należy zalać zaprawą żywiczną.

Szerokość spoin między płytami powinna zawierać się w granicach 5-8 mm.

Płyta użyta do układania nawierzchni powinna być jednego gatunku i z jednego rodzaju skał.

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne wypełnione masą zalewową, należy stosować w odległości 10 m w nawierzchni z płyt oraz w miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 10 do 15 mm.

5.2.6. Ubijanie płyt

Sposób ubijania płyt powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin. Ubicie powinno nastąpić przed wypełnieniem spoin i spowodować obniżenie płyt do wymaganej niwelety.

5.2.7. Wypełnienie spoin między płytami kamiennymi

Wypełnienie spoin należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i instrukcją producenta zaprawy. Puste przestrzenie pomiędzy płytami przed wypełnieniem powinny być dokładnie oczyszczone. Wypełnienie zaprawą spoin wykonać na całą wysokość płyt. Zaprawa powinna dokładnie wypełniać spoiny i wykazywać dobrą przyczepność do płyt. Powierzchnia z wypełnionymi spoinami gotowa jest do ruchu w czasie odpowiadającym wymaganiom stawianym przez producenta zapraw.

5.2.8. Pielęgnacja nawierzchni

Pielęgnacja nawierzchni z płyt kamiennych, której spoiny wypełnione są zaprawą związaną żywicą epoksydową polega na ochronie zafugowanej powierzchni przed działaniem 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. Okres pielęgnacji nawierzchni i gotowość do użytkowania (odporność na obciążenia) nawierzchni powinien odpowiadać wymaganiom stawianym przez producenta zapraw.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.00.00.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające płyty kamienne do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, wyniki badań wykonane przez Producenta lub na zlecenie Producenta).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań płyt kamiennych i innych materiałów budowlanych Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.3.2. Badanie prawidłowości układania płyt

Badanie prawidłowości układania płyt polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z STWIORB,
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytych płyt, zgodnie z wymogami STWIORB,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych,
- sprawdzeniu ułożenia płyt, zdejmując na każde 200 m² chodnika 2 płyty w dowolnym miejscu, sprawdzając układ płyt i mierząc grubość podsypki; dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać ± 1 cm,

6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w STWIORB.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w sześciu dowolnie obranych miejscach przez wykruszenie zaprawy na długości około 5 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą.

6.3.4. Sprawdzenie rzędnych wysokościowych

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm / -2 cm.

6.3.5. Równość

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć czterometrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 0,8 cm.

6.3.6. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,3$ %.

6.3.7. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może się różnić od szerokości projektowej o więcej niż ± 3 cm.

6.3.8. Sprawdzenie równoległości spoin

Równoległość spoin sprawdza się za pomocą dwóch sznurów napiętych wzdłuż spoin i przymiaru z podziałką milimetrową.

Dopuszczalne odchylenie wynosi ± 1 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z płyt kamiennych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania odbioru robót podano w ST 00.00.00

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.00.00.

Cena wykonania 1 m² robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót na miejsce wbudowania,
- wykonanie podsypki cementowo - kruszywowej pod nawierzchnię,
- ułożenie płyt kamiennych wraz z ubiciem,
- wypełnienie spoin mieszanką kruszywa i żywicy epoksydowej,
- uporządkowanie miejsc prowadzenia robót,
- koszt robót tymczasowych, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- koszt prac tymczasowych, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 1926:2007 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie.

PN-EN 14157:2005 Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie.

PN-EN 13755:2008 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonów. Specyfikacja pobierania próbek i ocena przydatności wody zarobowej do betonu w tym odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 1341:2013-05 Płyty z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.

PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy.

PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.

PN-EN 13242:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

PN-EN 12371:2010 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie mrozoodporności.