1/15. WYPOSAŻENIE ZEWNĘTRZNE

15.1. CIĄGI PIESZE I PIESZO-JEZDNE Z KOSTKI BETONOWEJ.

CPV: 45233222-1 Roboty w zakresie chodników

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru posadzek z kostki brukowej układanej na zewnątrz/płyt betonowych układanych na zewnątrz.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie posadzek z kostki brukowej na zewnątrz budynków/płyt betonowych układanych na zewnątrz budynków (wejścia, tarasy, dziedziniec, drogi dojazdowe, parkingi).

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

1.5.1. Wymogi formalne.

Wykonanie posadzek z betonu oraz z kostki betonowej winno być zlecone przedsiębiorstwu mającemu właściwe doświadczenie w realizacji tego typu robót i gwarantującemu właściwą jakość wykonania.

Wykonawstwo posadzek zgodnie z wymaganiami norm (PN-B-10145).

1.5.2. Warunki organizacyjne.

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, oraz z projektem organizacji robót. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań przed przystąpieniem do robót.
Jakiekolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w takcie wykonawstwa, tylko po uzyskaniu akceptacji Inspektora nadzoru inwestorskiego, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych mogących mieć wpływ na nośność obiektów należy uzyskać dodatkową akceptację projektantów.

2. MATERIAŁY

2.1. Zastosowane materiały.

Zastosowanym materiałem do wykonania posadzek jest kostka betonowa oraz płyty betonowe.

2.1.1. Kostka brukowa odwzorowuje strukturę naturalnego kamienia . W fakturę kostki wtopione są szlachetne kruszywa: marmur, bazalt oraz różnokolorowy granit.
Faktura kostki brukowej jest lekko porowata dla zapewnienia wysokiej funkcjonalności (np. antypoślizgowość).

Skład kostki:
- cement portlandzki szary CEM I 42,5 R,
- kruszywa mineralne,

- plastyfikatory – mające na celu zwiększenie podatności mieszanki betonowej na właściwe zagęszczenie,
- barwniki renomowanych producentów.

Parametry techniczne kostki brukowej:
- tolerancje wymiarowe: długość +/- 2 mm, szerokość: +/- 2 mm, grubość: +/- 3 mm,
- odporność na warunki atmosferyczne: klasy (znakowanie) A(1), 2(B), 3(D),
- wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu: nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa . żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 25- N/mm długości rozłupania,
- odporność na ścieranie: klasy (znakowanie) 1(F), 3(H), 4(I), zakres od 23 do 20 mm,
- odporność na poślizg.

Grubość materiału: 6 cm,
Wymiary kostki: 18,2 x 18,2 cm,
Kolor: piaskowy, szary i czarny.

2.1.2. Płyty betonowe wykonane są w technologii wet-cast z betonu o plastycznej konsystencji (niekorzystne jest nadawanie konsystencji przez dolewanie wody), dzięki której idealnie odwzorowują strukturę naturalnego kamienia; płyty wymagają impregnowania. Płyta powstaje w wyniku upłynnienia mieszanki przez zastosowanie specjalnych domieszek, tzw. superplastyfikatorów.
Płyty spełniaja wymogi normy „PN-EN 1339".

Skład płyt:
- cement portlandzki CEM I 42,5 R,
- cement biały – stosowane osobno lub jako mieszanina,
- kruszywa: piasek 0/2, piasek granitowy0/2, żwir 2/8, granit (kruszywo łamane),
- superplastyfikatory (potocznie nazwane upłynniaczami) – mające na celu uzyskanie żądanej konsystencji przy mniejszym udziale wody,
- barwniki renomowanych producentów – zarówno w postaci upłynnionej, jak i granulatu.

Parametry techniczne płyt:
- klasa betonu: odpowiada normom europejskim PN-EN 1339,
- wytrzymałość charakterystyczna na zginanie: > 4 MPa,
- klasa betonu: odpowiada normom europejskim PN-EN 1339,
- wytrzymałość charakterystyczna na zginanie: > 4 MPa,
- odporność na zamarzanie/odmrażanie z udziałem soli odladzających: < 1 kg/m^2,
- nasiąkliwość: < 6%,
- ścieralność na tarczy Boehmego: 3,5 mm.

Grubość materiału: 3-4 cm,
Wymiary płyt: 44,6 x 44,6 cm,
Kolor: piaskowy lub jasnoszary,

3. SPRZĘT

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Kostka brukowa oraz płyty betonowe transportowana są na zafoliowanych paletach. Należy składować je w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, na równej i mocnej, poziomej posadzce. Do przewozu zaleca się stosowanie samochodów krytych plandeką, z otwieranymi burtami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru inwestorskiego do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich roboty będą wykonywane.

5.2. Opis ogólny układania nawierzchni z kostki brukowej/płyt betonowych.

5.2.1. Grunt

Projektowanie i wykonanie nawierzchni z kostki brukowej/płyt betonowych powinno być poprzedzone analizą geotechniczną podłoża gruntowego. Na jej podstawie należy wykonać projekt nawierzchni, szczególnie przy nawierzchniach obciążonych ruchem kołowym.
Grunt podłoża powinien być niewysadzinowy, jednorodny i nośny oraz zabezpieczony przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania.

5.2.2. Podbudowa

W zależności od obciążenia i właściwości podłoża, podbudowę pod kostkę tworzy warstwa nośna (konstrukcyjna) o grub. od 10 do 50 cm. Warstwy konstrukcyjne tworzą najczęściej mieszaniny żwiru i piasku lub klińca i piasku o stopniowanym uziarnieniu od 0 do 32 mm. Przy większych obciążeniach stosuje się podbudowy z chudego betonu, betonu cementowego 016/20-C25/30 (B20–B25), grunt lub kruszywa stabilizowanego cementem. Warstwę nośną zagęszcza się do momentu osiągnięcia założonej stateczności. Należy przewidzieć spadek terenu na wykonanej podbudowie po zagęszczeniu (zawibrowaniu) o wartości ok. 2,5%.
Ważne - należy stosować się do zaleceń projektowych.

Struktura podbudowy powinna być na tyle ścisła, aby podsypka piaskowa stosowana na kostkę/płytę betonową nie mogła się w nią wcisnąć. Dla równomiernego rozścielenia podsypki piaskowej, podbudowa powinna być równa i o odpowiednim nachyleniu do założonego spadku powierzchni. Dopuszczalne odchyłki pionowe omówione zostały w punkcie 8. Nierówności podbudowy wpływają na zróżnicowanie grubości podsypki piaskowej. Po zagęszczeniu kostki wibratorem, na jej powierzchni mogą się w tym przypadku tworzyć wgłębienia.

W każdym przypadku podbudowa powinna spełniać następujące wymagania:

- nośność powinna być dostosowana do przenoszenia największych dopuszczalnych obciążeń ruchem, przewidywanych dla projektowanej nawierzchni zgodnie z wymaganiami zawartymi w tabeli poniżej,
- poprawne położenie osi w planie oraz odpowiednio ukształtowana powierzchnia, zapewniają właściwe odwadnianie konstrukcji nawierzchni, zgodnie z dokumentacją projektową,
- podbudowa z każdej strony musi być obramowana krawężnikami, obrzeżami lub dołożoną do innej nawierzchnią, pomiędzy którymi będzie układana warstwa ścieralna z kostki wibroprasowanej.

5.2.3. Podsypka pod kostkę brukową/płyty betonowe:

Na wykonanej podbudowie należy rozścielić warstwę podsypki o grubości 3–5 cm. Należy ją wykonać z jednego z materiałów: piasku, piasku i cementu, ze żwiru, klińca o uziarnieniu 2/5 mm, kruszywa hutniczego (frakcja 0–10 mm), którą następnie trzeba wyrównać na czysto łatą. Wyrównana w ten sposób podsypka powinna pozostać w stanie luźnym i nie powinna być zagęszczana, najeżdżana lub deptana. Podsypka pod bruk służy również do wyrównania różnic w wysokości o dopuszczalnych tolerancjach wymiarów powstających w procesie produkcji wibroprasowanej kostki brukowej. Dla uzyskania założonej wysokości powierzchni bruku, grubość podsypki powinna tę wysokość przewyższać o 1–2 cm.

5.2.4. Układanie nawierzchni z kostki brukowej/płyt betonowych:

Przed przystąpieniem do układania kostki/płyt należy sprawdzić, czy dostarczona przez producenta kostka jest zgodna ze złożonym zamówieniem i dokumentem WZ oraz czy nie wykazuje uszkodzeń, wad itp. (w przypadku jakichkolwiek wątpliwości należy niezwłocznie poinformować dostawcę).
Na przygotowaną powierzchnię układa się kostkę z zachowaniem odstępu między szczelinami 3–5

mm, poprzecznie do kierunku jazdy.
Należy zwrócić uwagę na to, aby pierwszy rząd kostki został ułożony prostopadle. Następnie trzeba układać ją w sposób nie powodujący przesuwania rzędów kostki/płyty na podsypce. Stanowisko pracy powinno się znajdować na już ułożonej kostce, a dalsze układanie rozpoczyna się z tego miejsca. Nawet kostka o bocznych występach nie może być ściśle do siebie dociskana, aby umożliwić ew. konieczne wyrównanie linii bruku podczas układania.

Ważne jest ustalenie dokładnej szerokości drogi przez uprzednie ułożenie pierwszego rzędu kostki/płyt. Dalej niezbędne jest zwrócenie uwagi na pożądany odstęp szczelin, dla nadania nawierzchni z bruku elastyczności. Ciasno ułożony bruk/płyta utworzy zbyt sztywną nawierzchnię, co może przy obciążeniu, zagęszczeniu, naprężeniach termicznych itp. doprowadzić do obłamywania krawędzi kostki. Przycinanie kostek nie powinno następować przy układaniu brzegowego rzędu bruku/płyty. Prawidłowo należy wówczas ułożyć wzdłuż rynny lub linii granicznej jeden rząd całych kostek i dopiero potem zaleca się układać kostki/płyty przycięte. Dla uniknięcia zróżnicowania odcieni kolorystycznych kostek na powierzchni bruku, także przy kostce w kolorze szarym cementowym, należy pobierać kostkę na przemian, z min. 4–5 różnych pakietów, jak to jest w zwyczaju przy wykonywaniu nawierzchni z klinkieru lub płyt ceramicznych oraz pobierać kostki rzędami pionowymi od góry do dołu pakietu, a nie kolejnymi warstwami poziomymi.

5.2.5. Równanie linii

Mniej więcej co 2 m należy sprawdzać za pomocą sznurka prawidłowość przebiegu linii spoin bruku/płyt. Jeżeli linie nie są równe, to trzeba położenie rzędów wyrównać. Należy również sprawdzić prostopadłość linii. Następnie spoiny wypełnić ostroziarnistym piaskiem naturalnym 0/2 mm, co uniemożliwi dalsze przesuwanie się rzędów kostek. Tak umocniona nawierzchnia może być poddana obciążeniom taczki transportowej.

5.2.6. Zagęszczanie

Po ułożeniu kostki, należy ją zagęszczać w taki sposób, aby nie ubijać, tylko powodować tzw. płynięcie podsypki. Dlatego zagęszczarka płytowa nie powinna poruszać się zbyt wolno, aby uniknąć nadmiernego ubijania w jednym miejscu (5000 obrotów/min). Zagęszczenie należy przeprowadzić w kierunku poprzecznym do ułożonej kostki do momentu osiągnięcia równej powierzchni.

Płytę roboczą zagęszczarki przed rozpoczęciem pracy należy oczyścić. Płyta nie powinna być zniekształcona, gdyż może to spowodować uszkodzenie kostki/płyty betonowej. Nawierzchnia z kostki powinna być sucha i przed zagęszczeniem oczyszczona z resztek piasku. W ten sposób uniknie się miejscowego nacisku na kostkę/płytę betonową. Walce nie nadają się do zagęszczania nawierzchni z kostki, gdyż naciskają na powierzchnię punktowo. Zbyt wąskie płyty robocze zagęszczarki należy zaopatrzyć w dodatkowe płyty boczne, poszerzające szerokość roboczą. Do kostki brukowej/płyty betonowej o wrażliwej powierzchni należy użyć nakładki z tworzywa, nałożonej od spodu na płytę roboczą (do tego celu nadają się także zagęszczarki wyposażone w gumowe rolki). Jeżeli kostka brukowa/płyta betonowa ma być układana na podbudowie z zaprawy, zagęszczenie musi się odbyć jeszcze przed rozpoczęciem procesu wiązania zaprawy - w zależności od temperatury otoczenia musi to nastąpić w granicach 1–3 godzin po zarobieniu zaprawy. Dopuszczalne tolerancje patrz punkt 8.

5.2.7. Wypełnienie szczelin piaskiem

Spoiny pomiędzy kostkami/płytami po zagęszczeniu należy wypełnić ostroziarnistym piaskiem o uziarnieniu 0/2 mm. Tylko całkowite wypełnienie wszystkich szczelin piaskiem zapewnia pełną nośność wykonanej nawierzchni. Dlatego też, zapiaskowanie szczelin należy po kilku dniach jeszcze kilkakrotnie powtórzyć. Zaleca się pozostawienie warstwy piasku na powierzchni jeszcze przez kilka tygodni, aby piasek mógł się tam stopniowo wsypać w szczeliny. Zagęszczona i wypełniona piaskiem w szczelinach nawierzchnia może być natychmiast używana.

5.2.8. Dodatkowe wskazówki

Po wykonaniu oś nawierzchni z kostki brukowej/płyty betonowej nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 2 cm.
Analogiczne odchylenia wysokości warstwy ścieralnej od projektowanej rzędnej wysokości nie mogą przekroczyć ±2 cm.
Powierzchnia kostki winna być równa, tak aby po przyłożeniu łaty o dł. 4 m w dowolnym kierunku odchyłki nie przekraczały 8 mm.
Warunkiem dobrego stanu nawierzchni jest odprowadzenie wód opadowych, dlatego zaleca się nachylenie nawierzchni od 2,5-4,0%.
Przy założonym spadku np. 3% rzeczywisty spadek winien się zamykać w granicach 2,7% i 3,3% = ±0,3%.
Odchyłki szerokości nie powinny być większe niż ±5 cm.
Dopuszczalne odchylenie wysokości pomiędzy płaszczyznami sąsiadujących ze sobą elementów (kostek) w warstwie ścieralnej nie powinno przekraczać 2 mm dla elementów o powierzchni gładkiej i 5 mm dla elementów o powierzchni obrobionej, np. przez śrutowanie lub obijanie. Nawierzchnia koski położona obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienki, włazy) powinna wystawać 3–5 mm powyżej tych urządzeń oraz 3–10 mm powyżej korytek ściekowych.

Uwagi dotyczące układania kostek brukowych/płyt betonowych bezfazowych:

1. kostkę bezfazową należy układać stosując bezwzględnie zasadę pozostawiania spoin o szerokości min. 3–5 mm,
2. obowiązkiem brukarza jest dopilnowanie, aby rozmiar fugi był zachowany,
3. znajdujące się na kostce fabrycznie wykonane wypustki dystansowe nie zwalniają z obowiązku zachowania odpowiedniej szerokości fugi, zabezpieczającej krawędzie przed ekstremalnym obciążeniem i w efekcie ścinaniem krawędzi kostek,
4. zagęszczanie wibratorem powinno być zawsze poprzedzone wypełnieniem szczelin piaskiem do 2/3 wysokości kostki,
5. do zagęszczania należy używać wyłącznie zagęszczarki z nakładką zabezpieczającą z tworzywa, nałożoną od spodu na płytę roboczą.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Kontrola jakości robót przy wykonywaniu podłóg z posadzkami z kostki brukowej/płyt betonowych polega na sprawdzeniu wszystkich faz prac, konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy i Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Kontrola jakości powinna obejmować:
- sprawdzenie materiałów pod względem ich zgodności z aktualnymi normami, dokumentacją techniczną i niniejszą ST,
- sprawdzenie wykonania podkładu,
- sprawdzenie poprawności wykonania posadzki z kostki betonowej.

Podczas odbioru jakościowego kostki betonowej/płyt betonowych, przeznaczonych do wykonania posadzek należy sprawdzić:
- zaświadczenie o jakości wystawione przez producenta,
- gatunek dostarczonych kostki betonowej (płytki w I gatunku),
- jednolitość barwy,
- stan powierzchni (brak pęknięć i odprysków),
- prawidłowość zachowania kształtu
- prawidłowość zachowania wymiarów.

Płyta betonowa powinna odznaczać się następującymi cechami:
- klasa betonu: odpowiada normom europejskim PN-EN 1339,
- wytrzymałość charakterystyczna na zginanie: > 4 MPa,
- odporność na zamarzanie/odmrażanie z udziałem soli odladzających: < 1 kg/m^2,
- nasiąkliwość: < 6%,
- ścieralność na tarczy Boehmego: 3,5 mm

Kostki betonowe powinny odznaczać się następującymi cechami:

- tolerancje wymiarowe: długość +/- 2 mm, szerokość: +/- 2 mm, grubość: +/- 3 mm,
- odporność na warunki atmosferyczne: klasy (znakowanie) A(1), 2(B), 3(D),
- wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu: nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa . żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 25- N/mm długości rozłupania,
- odporność na ścieranie: klasy (znakowanie) 1(F), 3(H), 4(I), zakres od 23 do 20 mm,
- odporność na poślizg.

Kostki betonowe powinny posiadać oznaczenia na powierzchni montażowej: symbol producenta i numer normy. Na opakowaniu powinny być umieszczone dane producenta, oznaczenie rodzaju płytek, wymiarów, barwy i gatunku.

7. OBMIAR ROBÓT

Podłoża betonowe oblicza się w m^3.
Posadzki z kostki betonowej oblicza się w m^2.

Zarówno Inspektor nadzoru inwestorskiego jak i wykonawca mogą żądać końcowego sprawdzenia dostarczonego materiału w przypadku wątpliwości. Żądanie wykonawcy musi być na piśmie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót powinien być przeprowadzony w fazach odpowiadających kolejności wykonywanych robót ulegających zakryciu.

Odbiór podkładu powinien obejmować sprawdzenie:
- jakości zastosowanych materiałów,
- grubości podkładu w dowolnych 3 miejscach,
- równości, zgodności z założonym spadkiem i zachowania dopuszczalnych odchyłek płaszczyzny podkładu: ±2 mm/m i ±5 mm na całej długości lub szerokości,
- prawidłowości osadzenia elementów dodatkowych w podkładzie,
- poprawności wykonania i rozmieszczenia szczelin dylatacyjnych.

Odbiór posadzki powinien obejmować:
- ocenę wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie prawidłowości ukształtowania powierzchni – posadzka powinna stanowić równą, gładką powierzchnię o nachyleniu zgodnym z projektem,
- dopuszczalne nierówności mogą wynosić max. 5 mm na długości 2 m łaty,
- dopuszczalne odchylenie posadzki od płaszczyzny założonego spadku nie może być większe niż ±5 mm na całej długości pomieszczenia,
- spoiny powinny przebiegać prostoliniowo, ich odchylenie może wynosić max. 2 mm/m i max. 3 mm na całej długości pomieszczenia,
- sprawdzenie połączenia posadzki z podkładem,
- ocenę prawidłowości osadzenia elementów dodatkowych w posadzce.

Odbiór końcowy robót podłogowych powinien obejmować:
- ocenę zgodności wyglądu wykonanej podłogi z dokumentacją techniczną,
- jakości zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie dotrzymania warunków wykonywania prac na podstawie zapisów w dzienniku budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawa płatności wg uzgodnień kontraktu na roboty budowlane.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

-Dz. U. nr 75/2002 „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.”

-***Polskie normy:***

PN-B-10145 Posadzki z płytek kamionkowych, klinkierowych, lastrykowych. Wymagania i

badania przy odbiorze.

PN-B-10156 Posadzki chemoodporne z płytek i cegieł ceramicznych. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-EN 14411:2005 Płytki i płyty ceramiczne. Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie.

PN-EN ISO 10545-3:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie nasiąkliwości wodnej.

PN-EN ISO 10545-4:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie wytrzymałości na zginanie.

PN-EN ISO 10545-6:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie odporności na wgłębne ścieranie. Płytki nieszkliwione.

PN-EN ISO 10545-8:1998 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie cieplnej rozszerzalności liniowej.

PN-EN ISO 10545-13:1997 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie odporności chemicznej.

PN-EN ISO 10545-1:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Pobieranie próbek i warunki odbioru.

PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.

PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.

PN-B-06256 Beton odporny na ścieranie.