**D-08.02.01a**

**Chodnik z płyt wskaźnikowych**

# WSTĘP

## Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodnika z płyt chodnikowych polimerobetonowych stosowanych w rejonach przejść dla pieszych i peronów przystankowych.

## Zakres stosowania

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robó

## Zakres robót objętych specyfikacja

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodnika z płyt chodnikowych polimerobetonowych stosowanych w rejonach przejść dla pieszych i peronów przystankowych zgodnie z dokumentacja projektową i przedmiarem robót.

## Określenia podstawowe

* **polimerobetonowe płytki wskaźnikowe** – prefabrykowane elementy do wykonywania części nawierzchni przystanków komunikacji zbiorowej oraz przy przejściach dla pieszych posiadające specjalnie ukształtowana powierzchnie w celu ułatwienia przemieszczania osób niewidomych i niedowidzących;
* **płytki ostrzegawcze (bablowe, z wypustkami)** – prefabrykowane płyty polimerobetonowe ze specjalnie ukształtowana górna powierzchnia stosowane w celu zasygnalizowania zmiany wydzielenia strefy decyzji. Służą do poinformowania osoby niedowidzącej, niewidomej o zbliżaniu sie do przejścia dla pieszych czy schodów, że należy podjąć decyzje albo o zmianie kierunku;
* **płytki kierunkowe (prowadzące)** – np. ryflowane; prefabrykowane płyty polimerobetonowe ze specjalnie ukształtowana górna powierzchnia, stosowane do wyznaczania krawędzi przejść dla pieszych, krawędzi peronów przystankowych oraz do ścieżek prowadzących dla osób niedowidzących i niewidomych;
* **spoina** – odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00.

# MATERIAŁY

## Płyty wskaźnikowe - klasyfikacja

### Typy

W zależności od przeznaczenia rozróżnia sie następujące typy płyt wskaźnikowych:

1. płytki ostrzegawcze (z wypustkami) - płytki posiadają na górnej powierzchni wypustki (bable) Wysokość wypustek 0,4 cm, wypustki mogą być w układzie trójkątnym lub prostokątnym
2. płytki kierunkowe (prowadzące, rowkowe) - płytki posiadają na górnej powierzchni rowki (żebra). Wysokość rowków (żeber) wynosi 0.45cm, rozstaw rowków (żeber) 3,8 cm. Rowki mogą być symetryczne lub asymetryczne

### Odmiany

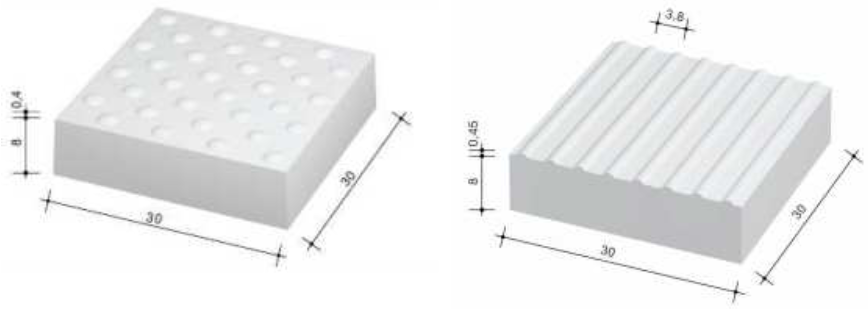
W zależności od technologii i produkcji płytek wskaźnikowych, rozróżnia sie odmiany:

1. płytki standardowe (białe),
2. płytki barwione (kolory z palety RAL).

## Płytki wskaźnikowe - wymagania techniczne

### Kształt i wymiary

Kształt płytek i wymiary przedstawiono na rysunku 1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów płytek wskaźnikowych podano w tablicy 2.



płytki ostrzegawcze (z wypustkami) płytki kierunkowe (rowkowane) symetryczne

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów płytek wskaźnikowych

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Wymiary nominalne płyt [mm]** | **Długość [mm]** | **Szerokość [mm]** | **Grubość [mm]** |
| 300 x 300 | ± 2 | ± 2 | ± 2 |
| Różnica pomiędzy dwoma pomiarami długości szerokości i grubości tej samej płyty powinna być mniejsza od 3 mm | | | |

Maksymalne różnice pomiędzy pomiarami dwóch przekątnych płytki nie powinno przekraczać wartości w tablicy 2.

Tablica 2. Maksymalne różnice miedzy przekątnymi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Klasa** | **Znakowanie** | **Maksymalna rocznica [mm]** |
| **2** | **K** | **3** |

Płyty wskaźnikowe powinny spełniać wymagania dotyczące odchyłek płaskości i pofalowania, zgodnie z tablica 3.

Tablica 3. Maksymalne wypukłości i wklęsłości

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Długość pomiarowa** | **Maksymalna wkłęsłość** | **Maksymalna wypukłość** |
| 300 | 1,5 | 1,0 |
| 400 | 2,0 | 1,5 |

### Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Górna powierzchnia płytek wskaźnikowych powinna być oceniana zgodnie z załącznikiem J normy PN-EN 1339:2005/AC:2007, nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

### Wymagania techniczne

Wymagania techniczne stawiane płytka wskaźnikowym określa PN-EN 1339:2005/AC:2007 w sposób przedstawiony w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania wobec płytek wskaźnikowych, ustalone w PN-EN 1339:2005/AC:2007 do stosowania w warunkach kontaktu z sola odladzająca w warunkach mrozu

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Cecha** | **Załącznik** | **Wymagania** | | | | |
| 1 | Właściwości fizyczne i mechaniczne | | | | | | |
| 1.1 | Odporność na zamrażanie /rozmrażanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, oznaczenie D normy) | D | Ubytek masy po badaniu: wartość średnia \_ 1,0 kg/m2, przy czym każdy pojedynczy wynik > 1,5 kg/m2 | | | | |
| 1.2 | Nasiąkliwość (wg klasy 2, oznaczenia B normy) | E | Nie większa niż 4% | | | | |
| 1.3 | Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera) | T | Klasa wytrzymałości | Charakterystyczna  wytrzymałości,  MPa | | | Każdy pojedynczy  wynik,  MPa |
| 2 | 4,0 | | | >3,2 |
| 1.4 | Trwałość ze względu na  wytrzymałość | F | Obrzeża maja zadawalająca trwałość (wytrzymałość)  jeśli spełnione są wymagania pkt. 2.2 oraz poddawane  są normalnej konserwacji | | | | |
| 1.5 | Odporność na ścieranie  (wg klasy 4 oznaczenia I normy) | G i H | Odporność przy pomiarze na tarczy | | | | |
| szerokiej ściernej,  wg zał. G normy –badanie  podstawowe | | | Böhmego, wg zał. H  normy – badanie  alternatywne | |
| ≤20 mm | | | ≤18000 mm3/5 000 mm2 | |
| 1.6 | Odporność na poślizg /poślizgnięcie | I | a) jeśli górna powierzchnia obrzeża nie była szlifowana  i/lub polerowana - zadawalająca odporność,  b) jeśli wyjątkowo wymaga sie podania wartości  odporności na poślizg /poślizgnięcie - należy zadeklarować minimalna jej wartość pomierzona wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia),  c) trwałość odporności na poślizg /poślizgnięcie w  normalnych warunkach ubytkowania obrzeża jest  zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod  warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej  części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające  intensywnemu polerowaniu. | | | | |
| 1.7 | Siła niszcząca | 110 | Charakterystyczne  obciążenie niszczące [kN] | | Minimalne obciążenie  niszczące [kN] | | |
| 11 | | 8,8 | | |

### Składowanie

Płyty chodnikowe wskaźnikowe powinny być składowane rębem lub na płask, płaszczyznami górnymi ku sobie, na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych oraz zabezpieczać krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami drewnianymi. Płyty dostarczane na budowę powinny być na paletach drewnianych zamocowane tak aby uniemożliwić przesuw i możliwość uszkodzenia podczas transportu.

### Beton i jego składniki

Do produkcji płytek wskaźnikowych należy stosować beton z dodatkiem polimerów wg PN-EN 206-1:2003, klasy C 35/45. Polimerobeton użyty do produkcji płytek wskaźnikowych powinien charakteryzować sie:

- nasiąkliwością, poniżej 1%,

- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 0,1 mm, dla gatunku 2: 0,2 mm,

- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z norma PN-B-06250.

### Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim 52,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1. Przechowywanie cementu powinno byc zgodne z BN-6731-08.

### Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:2004. Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

### Woda

Woda zgodna z wymaganiami PN-EN 1008:2004. Bez badan laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitna.

### Dodatki

Polikarboksylan odpowiadający wymaganiom normy PN EN 934-2. Glicerol odpowiadający wymaganiom certyfikatu KOMO 1511-08-L. Pigment carbocrete (zawiesina węglowa) odpowiadający wymaganiom normy EN 12787.

## Materiały na podsypkę

Cement na podsypkę cementowo-piaskowa powinien być cementem portlandzkim klasy „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1. Piasek na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:2004. Woda powinna być wymaganiom zgodna z wymaganiami PN-EN 1008:2004. Bez badan laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitna.

Dopuszcza sie stosowanie podsypki bez cementu wówczas stosuje sie miał kamienny 0/4 wg PN-EN 13043:2004.

# SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni płytek wskaźnikowych powinien wykazać sie możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparko-ładowarek: do przewozu materiału wewnątrz placu budowy,

- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania płytek,

- wibratorów płytowych z osłona,

- sprzęt brukarski,

- innego jeśli Wykonawca uzna że jest niezbędny.

# TRANSPORT

Płyty chodnikowe betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w przypadku płyt betonowych po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej. Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem sie i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna ich warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej płyty.

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.

# WYKONANIE ROBÓT

## Wykonanie koryta pod chodnik

Koryto wykonane w podłożu z gruntu rodzimego lub nasypowego powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D-04.01.01 „Korytowanie wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od 0,97 według normalnej metody Proctora.

## Podsypka

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 10 cm. Podsypka powinna być zwilżona woda, zagęszczona i wyprofilowana.

## Podbudowa

Płytki wskaźnikowe powinny być układane na warstwie podsypki cementowo – piaskowej 1:4 grubości 5 cm.

## Zasady układania płyt wskaźnikowych

Płyty przy krawężnikach należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała sie powyżej górnej krawędzi krawężnika. Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika. Płyty na łukach musza być przycinane. Płyty należy układać zgodnie ze wzorem wskazanym w dokumentacji projektowej. Płyty mogą być przycinane. Płyty na łukach o promieniu do 30 m powinny być układane w odcinkach prostych, łączących sie przy użyciu trójkątów lub trapezów wykonanych z płyt odpowiednio docinanych. Wielkość trójkątów dostosować należy do szerokości chodnika i promienia łuku. Płytek nie należy zagęszczać płytami – dobijanie wykonać młotkiem brukarskim. Zaleca sie układanie płytek ze spoina szer. do 3 mm. Po ułożeniu płytek, spoiny wypełnić drobnym piaskiem, lub miałem.

# KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## Badania przed przystąpieniem do robót

### Badania płytek

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do budowy chodnika i przedstawić wyniki tych badan Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i oględziny wizualnych zgodnie z wymaganiami ST.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie katów prostych w narożach elementów wykonuje sie przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm. Pozostałe badania płyt chodnikowych należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 1339.

### Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania chodnika z płyt wskaźnikowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt. 2.

## Badania w czasie robót

### Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacja projektowa i odpowiednimi SST.

### Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacja projektowa oraz pkt. 5.2. niniejszej ST. Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki wynoszą ± 1 cm.

### Sprawdzenie wykonania chodnika

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacja projektowa oraz wymaganiami pkt. 5.4. niniejszej ST.

## Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika

### Sprawdzenie równości chodnika

Sprawdzenie równości przeprowadzać należy łata 4 metrowa. Prześwit pod łata nie powinien przekraczać 0,5 cm.

### Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne. Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 1 cm.

### Sprawdzenie profilu poprzecznego

Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomica. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą ± 0,3%.

1. Sprawdzenie równoległości spoin

Sprawdzenie równoległości spoin należy przeprowadzać za pomocą dwóch sznurów napiętych wzdłuż spoin i przymiaru z podziałka milimetrowa. Dopuszczalne odchylenie wynosi ± 1 cm.

1. Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin

Wypełnienie spoin, powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełna głębokość. Szerokość spoin nie powinna być większa od 3 mm.

# OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiarowa wykonania chodnika z płyt chodnikowych polimerobetonowych jest m2 (metr kwadratowy).

# ODBIÓR ROBÓT

## Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje sie za wykonane zgodnie z dokumentacja projektowa, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod chodnik,

- wykonanie podbudowy

- wykonanie podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

# PODSTAWA PŁATNOŚCI

## Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m2 nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie robót,

- zakup i dostarczenie materiałów,

- ułożenie i zagęszczenie podsypki,

- ułożenie i ubicie płytek,

- wypełnienie spoin, oczyszczenie i pielęgnacje nawierzchni,

- przeprowadzenie badan i pomiarów wymaganych w ST.

## Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

# PRZEPISY ZWIĄZANE

## Normy

PN-EN 1339 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badan

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

PN-EN 206-1 Beton. Cześć 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-B-06250 Beton zwykły

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

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

PN-EN 12620 Kruszywa do betonu

PN-EN 13791 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych

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

PN-S-11112:1996(Az1) Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych

PN-EN 934-2: 2006 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu

PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.