

## **D.05.03.23a NAWIERZCHNIA CHODNIKA Z PŁYT WSKAŹNIKOWYCH**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z płyt wskaźnikowych polimerobetonowych.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umowy i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania opaski przed przejściami dla pieszych z płytek ostrzegawczych z polimerobetonu z wypustkami okrągłymi (bąblowe) na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5cm koloru żółtego,

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

**1.4.2.** Polimerobetonowe płytki wskaźnikowe - prefabrykowane elementy do wykonywania części nawierzchni przystanków komunikacji zbiorowej oraz przy przejściach dla pieszych posiadające specjalnie ukształtowaną powierzchnie w celu ułatwienia przemieszczania osób niewidomych i niedowidzących.

**1.4.3.** Płytki ostrzegawcze (bąblowe, z wypustkami). Prefabrykowane płyty polimerobetonowe ze specjalnie ukształtowaną górną powierzchnią stosowane w celu zasygnalizowania zmiany wydzielania strefy decyzji. Służą do poinformowania osoby niedowidzącej, niewidomej, że należy podjąć decyzję albo o zmianie kierunku albo o zbliżaniu się do przejścia dla pieszych czy schodów.

**1.4.4.** Płytki kierunkowe (prowadzące). Prefabrykowane płyty polimerobetonowe ze specjalnie ukształtowaną górną powierzchnią, stosowane do wyznaczania krawędzi przejść dla pieszych, krawędzi peronów przystankowych oraz do ścieżek prowadzących dla osób niedowidzących i niewidomych.

#### **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.  
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne "

### **2. Wyroby budowlane**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### **2.1. Płyty wskaźnikowe - klasyfikacja**

##### **2.1.1. Typy**

W zależności od przeznaczenia rozróżnia się następujące typy płyt wskaźnikowych:

- **Płytki ostrzegawcze (z wypustkami)** płytki posiadają na górnej powierzchni wypustki (bąble). Wysokość wypustek 0,4 cm, wypustki mogą być w układzie trójkątnym lub prostokątnym

- **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

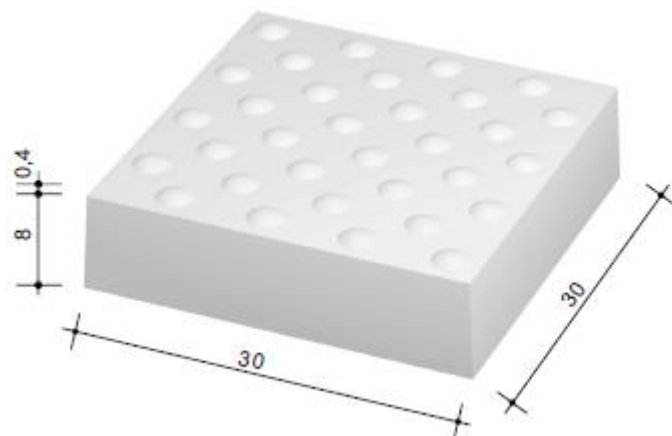
## 2.2. Płytki wskaźnikowe - wymagania techniczne

### 2.2.1. Kształt i wymiary

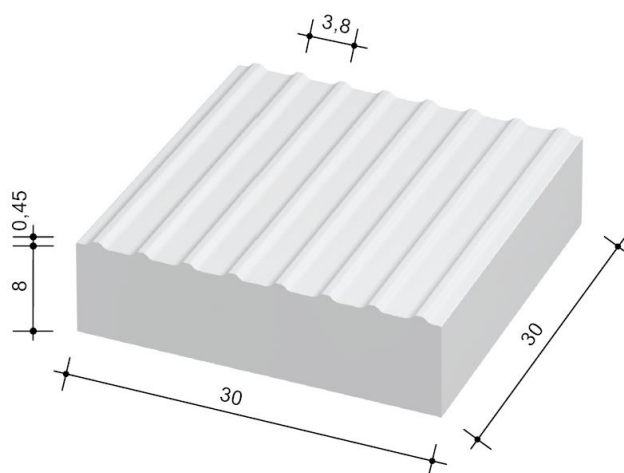
Kształt płytek i wymiary przedstawiono na rysunku 1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów płytek wskaźnikowych podano w tablicy 2.

rys. 1. Wymiarowanie płytek

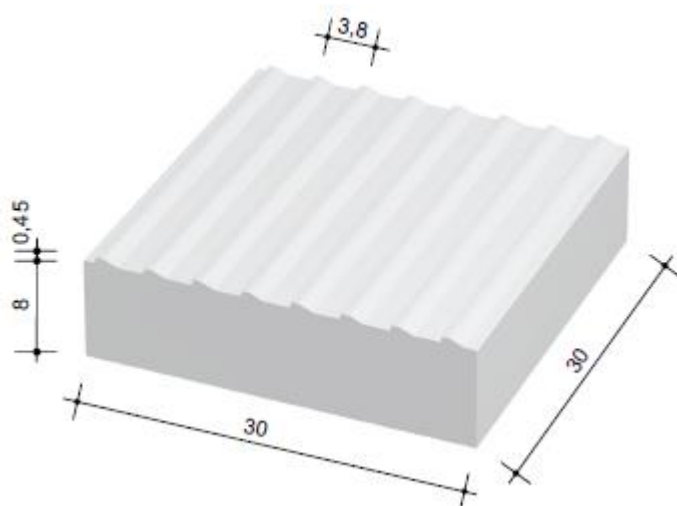
- a) płytki ostrzegawcze (z wypustkami)



- b) Płytki kierunkowe (rowkowane) symetryczne



- a) Płytki kierunkowe (rowkowane) asymetryczne



b)

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów płytek wskaźnikowych

Wymiary nominalne płyt [mm]	Długość [mm]	Szerokość [mm]	Grubość [mm]
300 x 300	$\pm 2$	$\pm 2$	$\pm 2$
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 powinny przekraczać wartości w tablicy 2.

Tablica 2. Maksymalne różnice między przekątnymi

Klasa	Znakowanie	Maksymalna różnica [mm]
2	K	3

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

Tablica 3. Maksymalne wypukłości i wklęsłości

Długość pomiarowa	Maksymalna wklęsłość	Maksymalna wypukłość
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5

### 2.2.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Górna powierzchnia płytek wskaźnikowych powinna być oceniana zgodnie z załącznikiem J normy PN-EN 1339:2005/AC:2007 [1], nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski o fakturze z formy lub zatartej Krawędzie elementów powinny być równe i proste

### 2.2.3. Wymagania techniczne

Wymagania techniczne stawiane płytce wskaźnikowym określa PN-EN 1339:2005/AC:2007 [1] w sposób przedstawiony w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania wobec płytek wskaźnikowych, ustalone w PN-EN 1339:2005/AC:2007 [1] do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu.

1	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
1.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5 \text{ kg/m}^2$		
1.2	Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez	T	Klasa wytr. 2	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa 4,0	Każdy pojedynczy wynik, MPa $> 3,2$

	Inżyniera)				
1.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Płytki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pkt-u 1.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
1.4	Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	I	Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy	
				szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie odstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			3	≤ 23 mm	≤ 20 000 mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>
1.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	Płyty wskaźnikowe wykazują zadowalającą odporność na poślizg/poślizgnięcie pod warunkiem, że ich górna powierzchnia nie była szlifowana i/lub polerowana w celu uzyskania bardzo gładkiej powierzchni. Jeżeli wyjątkowo wymagane jest podanie wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie, to należy zastosować metodę badania opisaną w załączniku I normy PN-EN 1339:2005 i zadeklarować wartość minimalną odporności na poślizg/poślizgnięcie. Jeżeli powierzchnia płyt zawiera nierówności, jest rowkowana, lub ma inne cechy uniemożliwiające wykonanie badania za pomocą wahadłowego przyrządu do badania tarcia, to przyjmuje się, że wyrób spełnia wymagania bez konieczności przeprowadzenia badania		
1.6	Siła niszcząca	110	Charakterystyczne obciążenie niszczące [kN]	Minimalne obciążenie niszczące kN]	
			11	8,8	

#### 2.2.4. 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

#### 2.2.5. Beton i jego składniki

##### 2.2.5.1. Beton do produkcji płytek

Do produkcji płytek wskaźnikowych należy stosować beton z dodatkiem polimerów wg PN-EN 206-1:2003 [2], klasy C 35/45. Polimerobeton użyty do produkcji płytek wskaźnikowych powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością, poniżej 1%,
- ścieralnością na tarczy Boehme, dla gatunku 1: 0,1 mm, dla gatunku 2: 0,2 mm,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250 [3].

##### 2.2.5.2. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim 52,5 spełniającym wymagania PN-EN 197-1:2002 [4]. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-6731-08:1988 [5].

##### 2.2.5.3. Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:2004 [6].

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

##### 2.2.5.4. Woda

Woda zgodna z wymaganiami PN-EN 1008:2004 [7]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

#### **2.2.5.5. Dodatki**

Polikarboksylan odpowiadający wymaganiom normy PN EN 934-2 [9]  
Glicerol odpowiadający wymaganiom certyfikatu KOMO 1511-08-L  
Pigment carbocrete (zawiesina węglowa) odpowiadający wymaganiom normy EN 12787

#### **2.3 Piasek na podsypkę**

Należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 13242.  
Piasek użyty na podsypkę nie może zawierać domieszek gliny w ilościach przekraczających 5 %. Piasek do pielęgnacji wykonanego chodnika – należy użyć piasku opisanego wyżej.

#### **2.3 Cement**

Na podsypkę cementowo – piaskową i do wypełnienia spoin należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-EN 197-1:2002.

Badanie cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196.

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inspektora Nadzoru Inwestorskiego tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

#### **2.4 Woda**

Należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu zapisano w ST D.-00.00.00**

#### **3.2. Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe.**

### **4. Transport**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu zapisano w ST D.-00.00.00**

**4.2.** 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 się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna ich warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej płyty.

**4.3. Piasek-** może być przewożony dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Podczas transportu i składowania należy zabezpieczyć różne asortymenty piasku przed zmieszaniem.

**4.4. Transport cementu** musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

### **5. Wykonywanie robót**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

**5.2.1.** Zakup i transport materiałów przewidzianych wg punktu 2 niniejszej ST do wykonania nawierzchni kostki.

Miejsce pozyskania wyrobów niezbędnych do wykonania powyższych robót muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

**5.2.2.** Wyznaczenie geodezyjne odcinków wykonywanej nawierzchni.

Wykonawca dla własnych potrzeb ustali i zastabilizuje dodatkowe punkty sytuacyjno-wysokościowe, niezbędne do wykonania robót.

### 5.2.3. Oznakowanie prowadzonych robót

Ogólne zasady wykonania oznakowania podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2.4. Wykonanie koryta pod chodnik

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D.04.01.01. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

### 5.2.5. Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej

Podsypka cementowo-piaskowa powinna być wykonana w proporcji 1:4 i rozścielona ręcznie w korycie oraz powinna być tak ubita aby stopa człowieka pozostawiała ledwie widoczny ślad. Grubość podsypki zapisano w pkt. 1.3.

Analogiczne są wymagania zagęszczania i grubości podsypki piaskowej. Konieczne jest rozścielenie podsypki na grubość większą niż docelowa po zagęszczeniu. Po rozłożeniu podsypka powinna być wyrównana.

### 5.2.6. Ułożenie płyt

Płyty przy krawężnikach należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się 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 muszą 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 się 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 się układanie płytek ze spoiną szer. do 3 mm. Po ułożeniu płytek, spoiny wypełnić drobnym piaskiem, lub miałem.

## 6. Kontrola jakości

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Wykonawca sprawdza kostkę w zakresie wymagań zapisanych w pkt. 2.1.3. i 2.1.4. i ich wyniki przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego.

**6.3. Sprawdzenie podsypki** w zakresie grubości oraz pochyłości podłużnych i poprzecznych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową.

### 6.4. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie wykonania nawierzchni polega na stwierdzeniu zgodności z Projektem i wymaganiami niniejszej ST w zakresie szerokości spoin, wypełnienia spoin, deseni i koloru.

### 6.5. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

Równość należy sprawdzać łatą 4m co najmniej raz na każde 150-300m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50m nawierzchni – dopuszczalny prześwit pod łatą 1,0cm.

Profil podłużny należy sprawdzać za pomocą niwelacji w punktach charakterystycznych, jednak nie rzadziej niż co 100m – odchylenia od projektu nie mogą przekraczać  $\pm 3$ cm.

Pochylenia poprzeczne należy sprawdzać co najmniej raz na 150 do 300m<sup>2</sup> i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50m – dopuszczalne odchylenia  $\pm 0,3\%$ .

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  wykonanej i odebranej nawierzchni z płyt wskaźnikowych.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
  - wykonanie podsypki cementowo – piaskowej grubości 5cm,
- Zasady ich odbioru są określone w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00.

Płatność za  $1m^2$  wykonanej nawierzchni należy przyjmować na podstawie obmiaru i dokumentów producenta wyrobów oraz oceny jakości wykonanych robót i wbudowanych wyrobów.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania  $1 m^2$  nawierzchni z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie wyrobów na miejsce wbudowania,
- wykonanie podsypki cementowo – piaskowej 1:4 lub piaskowej grubości 5cm,
- geodezyjne wyznaczenie nawierzchni,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin zaprawą cementowo – piaskową i piaskiem,
- pielęgnacja wykonanych elementów,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. Przepisy związane

- |     |  |  |
|-----|--|--|
| 1.  | PN-EN 1338   | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.   |
| 2.  | PN-88/B-04481  | Grunty budowlane. Badania laboratoryjne gruntów.   |
| 3.  | PN-EN 13242  | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym. |
| 4.  | PN-EN 197-1  | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku   |
| 5.  | BN-64/8845-01  | Chodniki z płyt betonowych. Warunki techniczne wykonania i odbioru.  |
| 6.  | BN-80/67775-03   | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża    |
| 7.  | BN-68/8931-01  | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego   |
| 8.  | BN-68/8931-04  | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką  |
| 9.  | PN-EN 1008   | Woda zarobowa do betonów.  |
| 10. | Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych – Centralne Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów. |  |

