**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D - 08.02.01b**

**Płyty separacyjne**

# WSTĘP

## Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbudowaniem betonowych płytek separacyjnych na odcinkach wspólnych chodnika i drogi rowerowej przy realizacji zadania pn.: NAZWA ZADANIA

Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

## Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem chodników i dróg rowerowych.

## Określenia podstawowe

## Betonowe płytki separujące ruch pieszy od rowerowego, zwane w dalszej części niniejszej SST płytkami separacyjnymi, są to betonowe elementy prefabrykowane ze specjalnie ukształtowaną powierzchnią górną rozpoznawalną przez osoby niewidome i niedowidzące. Służy do separacji ruchu pieszego i rowerowego i układna jest na odcinkach wspólnych chodnik – droga rowerowa i wchodzą w skład systemu nawierzchni bez barier architektonicznych.

## Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STD-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

# MATERIAŁY

## Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST‑D‑M‑00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

* płytki separacyjne
* cement do podsypki
* woda,

## Płyty separacyjne

## Typy płyt separacyjnych

W zależności od przeznaczenia rozróżnia się następujące typy płyt separacyjnych:

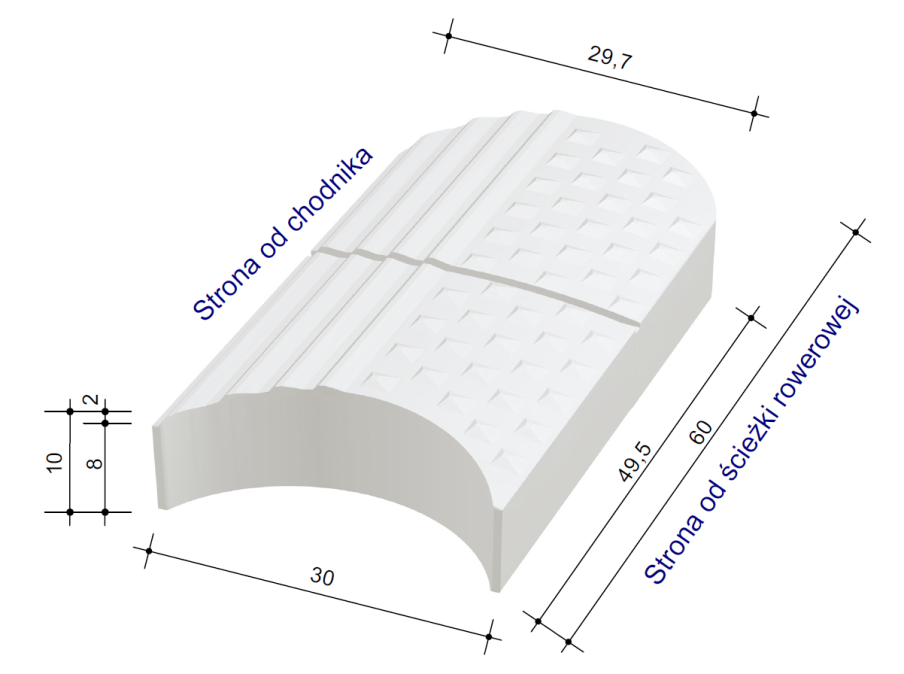
- płytki separacyjne standardowe – grubości 8 cm,

## Barwa

Standardowa - szara. Beton płyt winien być barwiony w całej masie

## Kształt i wymiary wypustek

Kształt pojedynczej płytki separacyjnej na rys. 1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów płytek separacyjnych (poza wypustkami) podano w tablicy 1. Wymiary wypustek płytki separacyjnej podano na rys. 2.

Rys.1. Płytka separacyjna

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Rys 2. Wymiary wypustek („piramidek”) płytki separacyjnej.



Rys.3. Płytka separacyjna w przekroju.

## Główne wymiary płyt

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki głównych wymiarów płytek separacyjnych wg PN-EN 13748

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Wymiary nominalne płyt [mm] | Klasa  (znakowanie) | Długość [mm] | Szerokość [mm] | Grubość [mm] |
| Wymiary podstawy  600 x 300  Wymiary powierzchni górnej  597x297  Grubość (bez wypustek)  80 – płytka standardowa  40- płytka do stosowania na obiektach inżynierskich | 3  (R) | ± 1 | ± 1 | ± 1 |
| 1. Uwaga: Tolerancje długości, szerokości i grubości zmniejszone do ±1mm 2. Różnica pomiędzy dwoma pomiarami długości szerokości i grubości tej samej płyty powinna być mniejsza od 2mm | | | | |

Tablica 2. Wymagania wobec płytek separacyjnych, ustalone w PN-EN 13748 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Właściwości fizyczne i mechaniczne | | | | | |
| 1.1 | Odporność na zamrażanie/  rozmrażanie z udziałem soli odladzających | D | Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m2, przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m2 | | | |
| 1.2 | Wytrzymałość  na zginanie/zrywanie | UT | Klasa Charakterystyczna Każdy pojedynczy  wytrz. wytrzymałość, MPa wynik, MPa  35.0 4.0 EN 13748-1:2004 | | | |
| 1.3 | Minimalna klasa wytrzymałości |  | **C 55/67 zgodnie z normą PN EN 206-1** | | | |
| 1.3 a | Klasa ekspozycji |  | **XC4, XF4, XM1** | | | |
| 1.4 | Trwałość ze względu na wytrzymałość | F | Płytki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pkt-u 1.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji | | | |
| 1.5 | Odporność na ścieranie | I |  | Odporność przy pomiarze na tarczy | | |
|  |  |  | Klasa  odpor-  ności | szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe | | Böhmego,  wg zał. H normy – badanie alternatywne |
|  |  |  | 4 | ≤ 18 cmᶾ/50 cm ² | | ≤ 18000 mm3/5000 mm2 |
| 1.6 | Odporność na poślizgnięcie | I | Powierzchnia górna wypustek płytki winna mieć fakturę antypoślizgową wysokości około 0.5mm.  Klasa odporności na poślizgniecie musi być co najmniej **R 12 według DIN 51130** | | | |
| 1.7 a | Dodatkowe wymaganie: |  | Certyfikat bez barier według procedury kontrolnej  **DIN CERTCO Barrierefrei Geprüft**  **DIN 18040-3:2014-12, DIN 32984:2011-10** | | | |
| 1.8 | Siła niszcząca | 110 | Charakterystyczne obciążenie niszczące [kN] | | Minimalne obciążenie niszczące kN] | |
|  |  |  | 11 | | 8,8 | |
| 1.9 | Zabarwienie |  | Różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne. | | | |

**Ponadto na płytki separacyjne producent winien zapewnić minimum 10 letnią gwarancję na właściwości mechaniczne przy typowym zastosowaniu i utrzymaniu na chodnikach/drogach rowerowych**

Ponieważ norma PN-EN 13748 – Betonowe płyty brukowe – w zasadzie nie uwzględnia płyt brukowych o dodatkowych cechach umożliwiających rozpoznawalność ich dotykowo lub wzrokowo producent może przedstawić deklarację zgodności ich z odpowiednim normami DIN. Płytki nie mogą mieć jednak właściwości fizycznych i mechanicznych gorszych niż podane w tablicy 4 na podstawie kryteriów normy PN-EN 13748.

## Aspekty wizualne

Górna powierzchnia płytek separacyjnych oceniana zgodnie z załącznikiem J normy PN‑EN 13748 nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski. Faktura winna być zgodna z fakturą zatwierdzonych próbek płyt.

## Składowanie

Płyty separacyjne powinny być dostarczane na budowę na paletach drewnianych zamocowane przez producenta tak, aby uniemożliwić przesuw i możliwość uszkodzenia podczas transportu i składowania.

## Materiały na podsypkę cementowo-piaskową

Cement na podsypkę cementowo-piaskową powinien być cementem portlandzkim klasy „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1.

Piasek naturalny 0/2mm (do podsypki i spoinowania) winien spełniać następujące wymagania normy PN‑EN 13043 (uziarnienie - GF 85, zawartość pyłów - F3, nasiąkliwość – WA241).

Woda powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

Podsypka winna osiągnąć wytrzymałość R28≥14MPa.

# SPRZĘT

## Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

## Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni płytek separacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

* koparko-ładowarek z osprzętem do przewozu materiału wewnątrz placu budowy
* zagęszczarek do podsypki
* ubijaków ręcznych do ubijania płytek,
* narzędzi brukarskich
* pił mechanicznych do cięcia płyt
* innego jeśli Wykonawca uzna, że jest niezbędny.

# TRANSPORT

## Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

## Transport płytek

Betonowepłyty separacyjne mogą być przewożone na paletach dowolnymi środkami transportu, po osiągnięciu wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej. Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

## Transport pozostałych materiałów

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

## Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

## 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 około 3 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

## Podbudowa

Płytki wskaźnikowe powinny być układane na podbudowie z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 zgodnie z D-04.04.02.

## Zasady układania płyt separacyjnych

Płyty przy krawężnikach i sąsiadującej nawierzchni z innych płyt chodnikowych i kostki betonowej należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się na poziomie krawędzi sąsiednich elementów. Płyty należy układać zgodnie ze wzorem wskazanym w dokumentacji projektowej. Płyty układać w taki sposób aby ich nie docinać. Płytek nie należy dobijać zagęszczarkami płytowymi – dobijanie wykonać młotkiem brukarskim poprzez elastyczną przekładkę lub młotkiem gumowym. Inna metody dobijania mogą spowodować mikropęknięcia lub wykruszenia wypustek, co jest niedopuszczalne.

Zaleca się układanie płytek ze spoiną szer. do 3mm w poziomie górnych krawędzi. Po ułożeniu płytek, spoiny wypełnić drobnym piaskiem, lub miałem kamiennym.

# kontrola jakości robót

## Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

## Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

1. w zakresie betonowych płyt separacyjnych

* deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych płyt,
* wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych płyt wg pktu 2.2.3.,

1. w zakresie innych materiałów

* ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## Badania w czasie robót

## Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi ST.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

* -głębokości koryta:
* o szerokości do 3 m: ± 1 cm,
* o szerokości powyżej 3 m: ± 2 cm,
* - szerokości koryta: ± 5 cm

## Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3 niniejszej ST .Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać ± 1 cm.

## Sprawdzenie wykonania chodnika

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika i drogi rowerowej polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszej ST.

## Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika

## Sprawdzenie równości chodnika

Sprawdzenie równości przeprowadzać należy łatą czterometrową co najmniej raz na każde 5 m2 ułożonego chodnika/drogi rowerowej z wmontowanymi płytami separacyjnymi w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 5 m2 chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 0.5cm. Różnice wysokości przylegających krawędzi płyt, kostki lub krawędzi drogi rowerowej nie mogą przekraczać 2mm.

## Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 10 m. Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika/drogi rowerowej w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 1 cm.

## Sprawdzenie profilu poprzecznego

Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomicą, co najmniej raz na każde 5 m2 chodnika. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą ± 0,3%.

## Sprawdzenie równoległości spoin

Sprawdzenie równoległości spoin należy przeprowadzać za pomocą dwóch sznurów napiętych wzdłuż spoin i przymiaru z podziałką milimetrową raz na działkę roboczą. Dopuszczalne odchylenie wynosi ± 0.5 cm.

## Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin

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

## Sprawdzenie barwy i desenia ułożonych płyt

Barwa, typ płyt i deseń ułożonych płyt należy na bieżąco kontrolować z dokumentacją projektową.

# OBMIAR ROBÓT

## Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest mb (metr bieżący) wykonanej separacji z płyt separacyjnych.

# ODBIÓR ROBÓT

## 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

* wykonanie koryta pod chodnik i drogę rowerową,
* wykonanie podbudowy chodnika i drogi rowerowej,
* wykonanie podsypki.

# PODSTAWA PŁATNOŚCI

## 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1mb separacji z płyt separacyjnych obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* zakup i dostarczenie materiałów
* ułożenie i zagęszczenie podsypki
* ułożenie i ubicie płytek
* wypełnienie spoin, oczyszczenie i pielęgnację nawierzchni,
* przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

# przepisy związane

## Normy

1. PN-EN 1339 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań
2. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-B-06250 Beton zwykły
4. PN-EN 197-1Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
5. PN-EN 13043Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
6. 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.
7. DIN 32984 Bodenindikatoren im öffentlichen Raum
8. DIN 18040-3:2014-12 procedury kontrolne
9. DIN 51130 Prűfung von Bodenbelägen - Bestimmung der rutschhemmenden Eingenschaft – Arbeitsräume und Arbeitsbereche mit Rutschgefahr, Begehungsverfahren – Schiefe Ebene
10. DIN V 18500: Betonwerkstein - Begriffe, Anforderung,. Prüfung, Überwachung
11. EN 13748-2:2004
12. PN EN 206-1