

SST 1.4.0
SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT

NAWIERZCHNIE

Temat/obiekt:	BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE
Adres inwestycji:	PLAC HUTNIKÓW, DZIAŁKI NR 4532/184, 4532/184, 3763/186, 3765/184, 1762/186, 3862/186, 1762/186 Jednostka ewidencyjna: 246301_1, M. Chorzów Miejscowość: Chorzów KM : 5, Obręb: 0004
Inwestor:	Miejski Zarząd Ulic i Mostów 41-500 Chorzów Ul. Bałtycka 8A
Jednostka projektowa:	AXIS ARCHITEKCI POLSKA, 40-126 KATOWICE , Ul. Okrzei 15/243 mgr inż. arch. Jerzy Stożek nr upr. 698/01
Faza projektu	Projekt wykonawczy
Numer zamówienia	22/PR/2016
Numer projektu	843 WAK/ STWiOR
Miejsce/data	Katowice/Grudzień 2016r.
Rewizja	Nr 1, MAJ 2018

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

SST 1.4.1

NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej SST 1.4.1 są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonu asfaltowego w ramach zadania inwestycyjnego pn. "BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE "

1.2. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST nr 1.0.0 „Wymagania ogólne” .

- Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.
- Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.
- Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- Próba technologiczna - wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
- Odcinek próbny - odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

1.3. Zakres stosowania SST

Niniejsza SST traktowana jest obok projektu wykonawczego i przedmiaru robót jako pomocnicza dokumentacja przetargowa przy zlecaniu i realizacji robót związanych z wykonaniem niniejszego zadania inwestycyjnego.

1.4. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu nawierzchni z betonu asfaltowego i obejmują wykonanie:

- warstwę ścieralną grubości 4 cm z betonu asfaltowego 8S barwionego w masie dla ruchu KR 2.
- Podane w niniejszej specyfikacji technicznej wymagania dotyczące materiałów, doboru składu, wytwarzania, wbudowania i zagęszczenia odnoszą się również do wyrównania wykonanego z betonu asfaltowego. Zakres badań należy dostosować do zakresu robót na wyrównaniu.
- W dokumentacji projektowej wyszczególniono warstwy konstrukcji nawierzchni z podziałem na elementy rozliczeniowe.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0 „Wymagania ogólne” i poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.5.1. Warunki organizacyjne

Przed przystąpieniem do robót Wykonawcy oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, w tym także z pozostałymi odrębnymi częściami dokumentacji.

Wszelki ewentualne niejasności w sprawach dokumentacji należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV) – nazwy i kody grup, klas i kategorii robót

- 45000000-7 Roboty budowlane
- 45111291-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu
- 45112700-2 Roboty w zakresie kształtowania terenu
- 45112730-1 Roboty w zakresie kształtowania dróg i autostrad
- 45113000-2 Roboty na placu budowy
- 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg
- 45233100-0 Roboty w zakresie budowy autostrad, dróg
- 45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg
- 45233140-2 Roboty drogowe

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

45233160-8 Ścieżki i inne nawierzchnie metalizowane
45233162-2 Roboty budowlane w zakresie ścieżek rowerowych
45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni
45233222-1 Roboty budowlane w zakresie układania chodników i asfaltowania

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiału

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału, numer normy	KR 2
1	Kruszywo łamane granulowane według PN-B-11112; 1996: - ze skał magmowych i przeobrażonych: - z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	klasa I,II; gat. 1, 2 klasa I,II; gat. 1, 2
2	Kruszywo łamane zwykłe według PN-B-11112; 1996	klasa I,II; gat. 1, 2
3	Żwir i mieszanka według PN-B-11111:1996	klasa I,II
4	Piasek według PN-B-11113:1996	gat. 1,2
5	Grys z surowca naturalnie rozdrobnionego według PN-S-96025 załącznik G2)	klasa I, II; gat. 1, 2
6	Wypełniacz mineralny według Zeszytu nr 56	podstawowy
7	Asfalt drogowy według PN-EN-12591; 2004 rodzaj	50/70
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1, 2) wymagania dotyczące ostrokrawędzistości ziarn; grys – materiał o wszystkich ziarnach łamanych, w tym dla frakcji powyżej #4mm, zawartość ziarn łamanych nie mniej niż 90% dla gatunku 1; nie mniej niż 85% dla gatunku 2.		

2.2. Asfalt barwiony w masie

Do warstwy ścieralnej na drogach bocznych należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-EN-12591; 2004.

- barwnik z dodatkiem polimeru dzięki któremu uzyskuje lepsze właściwości fizyczne (wytrzymałość, stabilność oraz gęstość
- kolor: czerwony
- pigment oparty na bazie organicznym



2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania określone w Zeszycie 56 IBDIM dla wypełniacza podstawowego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z wymaganiami.

2.4. Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu i rodzaju warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub frakcjami.

2.5. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa. Środek adhezyjny powinien dostarczony wraz z Deklaracją zgodności z dokumentem odniesienia

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców średnich i ciężkich stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024; 1991.

4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszanke betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe.

W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie może przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST nr 1.0.0 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

5.2.1. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych mieszanek do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla KR3 i KR 2

Mieszanka mineralna, Wymiar oczek sit #, mm	KR2; 0/16mm	KR3-4; 0/16 mm
Przechodzi przez:		
20	100	100
16	90÷100	90÷100
12,8	80÷100	80÷100
9,6	69÷100	70÷88
8	62÷93	63÷80

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

6,3	56÷87	55÷70
4	45÷76	44÷58
2	35÷64	30÷42
0,85	26÷50	18÷28
0,42	19÷39	12÷20
0,3	17÷33	10÷18
0,18	13÷25	8÷15
0,15	12÷22	7÷14
0,075	7÷11	6÷9
Zawartość frakcji grysowej	36÷65	58÷70

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych według metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. 1÷6.

Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp. 8÷9.

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	KR 2; drogi- ulice boczne	KR 3-4; drogi- ulice boczne
1	Uziarnienie mieszanki, mm	0/16 mm	0/16 mm
2	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	nie wymaga się	≥ 14,0
3	Stabilność według Marshalla w temperaturze 60° C, kN	≥ 5,5 ²⁾	≥ 10,0 ³⁾
4	Odształcenie według Marshalla w temperaturze 60° C, mm	2,0 ÷ 5,0	2,0 ÷ 4,5
5	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, %	1,5 ÷ 4,5	2,0 ÷ 4,0
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	75,0 ÷ 90,0	78,0 ÷ 86,0
7	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej w cm; - mieszanka mineralno-asfaltowa 0/16 mm	5,0	5,0
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
9	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v	1,5 ÷ 5,0	3,0 ÷ 5,0
1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48, dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA			
2) próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń (dla KR2)			
3) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń (dla KR3)			

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanek mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dozowanie składników powinno być sterowane elektronicznie.

Tolerancję dozowania składników mogą wynosić:

– jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostutowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^\circ\text{C}$.

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

- dla asfaltu rodzaju 35/50 $145^\circ\text{C} \pm 165^\circ\text{C}$,
- dla asfaltu rodzaju 50/70 $140^\circ\text{C} \pm 160^\circ\text{C}$,
- dla polimeroasfaltu według danych producenta.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z asfaltem rodzaju 35/50 $140^\circ\text{C} \pm 170^\circ\text{C}$,
- z asfaltem rodzaju 50/70 $135^\circ\text{C} \pm 165^\circ\text{C}$,

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

– dla polimeroasfaltu według danych producenta.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein.

Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 4.

Tablica 4. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy z betonu asfaltowego, mm

Lp.	Droga	Pod wiążącą i wyrównaniem	Pod ścieralną
1	Droga - ulica klasy G; Z	12	9
2	Droga - ulica klasy L; D	15	12

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 7, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową w ilości ustalonej z Inspektorem Nadzoru. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej podano w tablicy 5.

Tablica 5. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej

Lp.	Rodzaj warstwy	Ilość asfaltu po odparowywaniu wody z emulsji (kg/m ²)
1	Podbudowa z mieszanki kruszywa stabilizowanego mechanicznie	Od 0,4 do 0,7
2	Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego	Od 0,1 do 0,3

W celu ochrony skropienia przed uszkodzeniem przez ruch budowlany, w śladzie kół pojazdów, po rozpadzie emulsji zaleca się równomiernie rozsypać kruszywo frakcji 2/4mm w ilości 4-5kg/m².

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru

5.5. Połączenie międzywarstwowe

Każda ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej podano w tablicy 6.

Tablica 6. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej

Lp.	Połączenie nowych warstwy	Ilość asfaltu po odparowywaniu wody z emulsji (kg/m ²)
1	Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego	Od 0,1 do 0,3

Skropienie powinno być wykonane w wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody, orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 2 h przy ilości 0,5 ÷ 1,0 kg/m² emulsji,

- 0,5 h przy ilości 0,2 ÷ 0,5 kg/m² emulsji.

W celu ochrony skropienia przed uszkodzeniem przez ruch budowlany, po rozpadzie emulsji należy równomiernie rozsypać kruszywo frakcji 2/4mm w ilości 4-5kg/m².

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5°C dla wykonywanej warstwy grubości ponad 8 cm i nie niższa od +10°C dla wykonywanej warstwy grubości ≤8cm.

Nie dopuszcza się układania podbudowy z betonu asfaltowego na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.

W pierwszej kolejności należy wykonać próbny zarób na sucho, to jest bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w receptce. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

Tolerancję zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 7.

Tablica 7. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Dla ruchu KR2	Dla ruchu KR3-6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach kwadratowych # (mm): 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0
2	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075 mm	± 2,0	± 1,5
4	Asfalt	± 0,5	± 0,3

5.8. Odcinek próbny

W cenie robót należy uwzględnić wykonanie odcinka próbnego. Dotyczy to każdej zatwierdzonej recepty.

Wykonawca, co najmniej na 3 (trzy) dni przed rozpoczęciem robót wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

5.9. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w punkcie 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu rodzaju 35/50 135°C,
- dla asfaltu rodzaju 50/70 125°C,
- dla polimeroasfaltu według danych producenta.

Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicach 4 i 6.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze podłużne i poprzeczne powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Za zgodą Inspektora nadzoru, nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po wykonaniu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady ogólne

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inspektora Nadzoru do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 8.

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg

A X I S A R C H I T E K C I , 40-126 KATOWICE , Ul. Okrzei 15/243

T: 322583658 • E: biuro@axisarchitekci.pl • M: 507133286

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji według Zeszytu nr 64 IBDiM; 2002. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 10. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z punktem 2.2.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza, zgodnie z punktem 2.4.

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy określić właściwości kruszywa, zgodnie z punktem 2.5.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanym w receptce laboratoryjnej i punkcie 5.3.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkukrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i SST.

6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla.

Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 9.

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonu asfaltowego

Lp.	Badania cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	10 razy na odcinku drogi długości 1 km
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy ale nie rzadziej niż co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10m
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość wykonywanej warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ² .
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ² .
12	Wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ² .

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową,

AXIS ARCHITEKCI, 40-126 KATOWICE, Ul. Okrzei 15/243

T: 322583658 • E: biuro@axisarchitekci.pl • M: 507133286

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

z tolerancją ± 5 cm.

Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone planografem według BN-68/8931-04 nie powinny być większe od podanych w tablicy 10.

Tablica 10. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych z betonu asfaltowego, mm

Lp.	Droga klasy	Warstwa wiążąca	Warstwa ścieralna
1	Droga klasy G; Z	9	6
2	Droga klasy L; D	12	9

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %.

6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 5 cm.

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją ± 10 %.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe do osi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy urządzeniach w jezdni powinna wystawać 3 ± 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

6.4.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc asfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SST i recepcie laboratoryjnej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiaru robót

Jednostką obmiarową wykonanej warstwy wiążącej lub ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego jest m^2 (metr kwadratowy).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

Płatność za $1m^2$ należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje :

- wytyczenie robót,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,

A X I S A R C H I T E K C I , 40-126 KATOWICE , Ul. Okrzei 15/243

T: 322583658 • E: biuro@axisarchitekci.pl • M: 507133286

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników, złączy podłużnych i poprzecznych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.
- oczyszczenie i skropienie podbudowy i warstw asfaltowych

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST 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.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-11111; 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka

PN-B-11112; 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.

PN-B-11113; 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn

PN-84/B-06714/22 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie przyczepności bitumów

PN-C-04024: 1991 Ropa naftowa i przetwory asfaltowe. Pakowanie, znakowanie i transport

PN-EN-12591;2004 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych

PN-S-96025; 2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania

PN-S-96504; 1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

SST 1.4.2

NAWIERZCHNIA Z PŁYT BETONOWYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej SST 1.4.2 są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z płyt betonowych w ramach zadania inwestycyjnego pn. "BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE "

1.2. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST nr 1.0.0 „Wymagania ogólne” .

Krawężnik - prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię, charakteryzujący się stałym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m.

Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

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

1.3. Zakres stosowania SST

Niniejsza SST traktowana jest obok projektu wykonawczego i przedmiaru robót jako pomocnicza dokumentacja przetargowa przy zlecaniu i realizacji robót związanych z wykonaniem niniejszego zadania inwestycyjnego.

1.4. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z płyt betonowych.

Przewidziano płyty betonowe bezfazowe o rozmiarach 500 x 250 x 80 mm z ciemną (grafitową) kolorystyką wierzchniej warstwy uszlachetnioną minerałami miki.

Zakresy robót zostały określone w odpowiednich elementach rozliczeniowych.

Nawierzchnia z płyt betonowych została przewidziana na ciągach pieszych przecinających ścieżkę rowerową.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0 „Wymagania ogólne” i poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.5.1. Warunki organizacyjne

Przed przystąpieniem do robót Wykonawcy oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, w tym także z pozostałymi odrębnymi częściami dokumentacji.

Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach dokumentacji należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV) – nazwy i kody grup, klas i kategorii robót

45000000-7 Roboty budowlane

45111291-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu

45112700-2 Roboty w zakresie kształtowania terenu

45112730-1 Roboty w zakresie kształtowania dróg i autostrad

45113000-2 Roboty na placu budowy

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

45233100-0 Roboty w zakresie budowy autostrad, dróg

45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg

45233140-2 Roboty drogowe

45233160-8 Ścieżki i inne nawierzchnie metalizowane

45233162-2 Roboty budowlane w zakresie ścieżek rowerowych

45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni

45233222-1 Roboty budowlane w zakresie układania chodników i asfaltowania

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiału podano w ST nr 1.0.0 „Wymagania ogólne” .

2.2. Płyty betonowe

- płyta betonowa wibroprasowana bez fazy

- powierzchnia z dodatkiem kruszyw mieniących się w świetle- mika

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

- podwyższona wytrzymałość i odporność na ścieranie
- format:

- 50x25cm gr. 8cm



2.2.1. Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania płyt betonowych w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna płyt powinna być równa i szorstka, a krawędzie płyt równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać: 2 mm, dla płyt o grubości 80 mm

2.2.3. Kształt, wymiary i kolor płyt betonowych

Do wykonania robót należy zastosować betonową płytę grubości 8 cm)z ciemną (grafitową) kolorystyką wierzchniej warstwy uszlachetnioną minerałami miki.

Kształt i deseń układanych płyt betonowych wykonać należy zgodnie z projektem.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości 3 mm,
- na szerokości 3 mm,
- na grubości 5 mm.

2.2.4. Wytrzymałość na zginanie

Wytrzymałość na zginanie nie powinna być mniejsza niż 4,0 MPa.

2.2.5. Nasiąkliwość

Nasiąkliwość płyt betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 i wynosić nie więcej niż 5%.

2.2.6. Odporność na działanie mrozu

Odporność płyt betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250.

2.2.7. Ścieralność

Ścieralność płyt betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

2.3. Podsypka cementowo-piaskowa

- piasek na podsypkę i do wypełnienia złączy między płytami betonowymi odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

- cement portlandzki - odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

- podsypkę należy wykonać jako cementowo-piaskową w proporcji 1:4.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST nr 1.0.0 „Wymagania ogólne” .

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Małe powierzchnie nawierzchni z płyt betonowych wykonuje się ręcznie.

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

Jeśli powierzchnie są duże, a płyty betonowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy płyt na miejsce ich ułożenia. Urządzenie to, po skończonym układaniu płyt betonowych, można wykorzystać do wymiatania piasku w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami. Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego. Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST nr 1.0.0 „Wymagania ogólne” .

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport płyt betonowych

Płyty betonowe przewozi się dowolnymi środkami transportowymi. Płyty betonowe pakowane są na paletach owinięte folią i spinane taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

4.2.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST nr 1.0.0 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podbudowy

W dokumentacji projektowej przewidziano wykonanie nawierzchni z płyt betonowych na podbudowie z kruszywa naturalnego i warunki wykonania podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w SST 1.3.3. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

5.3. Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni z płyt betonowych stosuje się krawężniki granitowy o wymiarach 8x30cm. Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

5.4. Podsypka

Do wykonania nawierzchni z płyt betonowych zastosować należy podsypkę cementowo-piaskową. Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne SST 1.3.4 oraz z PN-S-96026. Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Współczynnik wodno-cementowy dla podsypki cementowo-piaskowej, powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ściskanie $R_7 = 10 \text{ MPa}$, $R_{28} = 14 \text{ MPa}$.

5.5. Układanie nawierzchni z płyt betonowych

Płyty układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między płytami wynosiły od 2 do 3 mm. Płyty należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu płyt, szczeliny należy wypełnić piaskiem fugowym w kolorze płyt betonowych, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych płyt przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z płyt betonowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z płyt betonowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem fugowym w kolorze płyt betonowych i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

5.5.1. Warunki przystąpienia do robót

Płyty na zaprawie cementowo-piaskowej i cementowo-żwirowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest $+5^{\circ}\text{C}$ lub wyższa. Nie należy układać płyt w temperaturze 0°C lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do $+5^{\circ}\text{C}$, a w nocy spodziewane są przymrozki, płyty należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym. Świeżo wykonaną nawierzchnię na podsypce cementowo-żwirowej należy chronić w sposób podany w PN-B-06251.

5.6. Pielęgnacja nawierzchni

Sposób pielęgnacji nawierzchni zależy od rodzaju wypełnienia spoin i od rodzaju podsypki.

Pielęgnacja nawierzchni z płyt betonowych, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady ogólne

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent płyt betonowych posiada atest wyrobu wg pkt 2.2.1 niniejszej ST.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (płyt) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m² powierzchni płyt ułożonych w nawierzchni).

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt 2.2.2 i 2.2.3 i wyniki badań przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy

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

6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5 niniejszej ST.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z płyt betonowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt 5 niniejszej ST:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.4.1. Nierówności podłużne

Nierówności podłużne naw. mierzone łatą lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 0,8 cm.

6.4.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.3. Niweleta nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.4.4. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.5. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm.

6.5. Częstotliwość pomiarów

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w pkt 6.4 powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót. Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt 6.4 były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m² nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor Nadzoru.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z płyt betonowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

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

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty związane z wykonaniem podsypki należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w Specyfikacji Technicznej nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

Płatność za 1m² należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie podsypki,
- ułożenie i ubicie płyt betonowych,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego

PN-EN 1008:2004 Woda do betonów i zapraw.

BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża

BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

PN-EN 206-1:2000 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 13043:2004 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

SST 1.4.3

NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej SST 1.4.3 są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej w ramach zadania inwestycyjnego pn. "BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE "

1.2. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST nr 1.0.0 „Wymagania ogólne” .

- Nawierzchnia twarda ulepszona - nawierzchnia bezpylna i dostatecznie równa, przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego.
- Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

1.3. Zakres stosowania SST

Niniejsza SST traktowana jest obok projektu wykonawczego i przedmiaru robót jako pomocnicza dokumentacja przetargowa przy zlecaniu i realizacji robót związanych z wykonaniem niniejszego zadania inwestycyjnego.

1.4. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z kostki kamiennej.

Przewidziano kostkę granitową ciętą z płyty płomieniowanej o wymiarach 10x10x10cm oraz kostkę granitową łupaną, nieregularną o wymiarach 4-6cm.

Zakresy robót zostały określone w odpowiednich elementach rozliczeniowych.

Pasy rozgraniczające ścieżkę rowerową na całej długości znajdującej się w granicy opracowania zostaną ułożone z kostki granitowej łupanej 4-6cm.

Fragment zarysu linii tramwajowej nr 12 wykonany zostanie z kostki granitowej ciętej z płyty płomieniowanej o wymiarach 10x10x10cm rozgraniczonej za pomocą blachy montażowej czarnej 10x100mm.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektów, ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0 „Wymagania ogólne” i poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.5.1. Warunki organizacyjne

Przed przystąpieniem do robót Wykonawcy oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, w tym także z pozostałymi odrębnymi częściami dokumentacji.

Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach dokumentacji należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV) – nazwy i kody grup, klas i kategorii robót

45000000-7 Roboty budowlane

45111291-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu

45112700-2 Roboty w zakresie kształtowania terenu

45112730-1 Roboty w zakresie kształtowania dróg i autostrad

45113000-2 Roboty na placu budowy

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

45233100-0 Roboty w zakresie budowy autostrad, dróg

45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg

45233140-2 Roboty drogowe

45233160-8 Ścieżki i inne nawierzchnie metalizowane

45233162-2 Roboty budowlane w zakresie ścieżek rowerowych

45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni

45233222-1 Roboty budowlane w zakresie układania chodników i asfaltowania

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiału podano w ST nr 1.0.0 „Wymagania ogólne” .

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

2.2. Kamienna kostka drogowa

2.2.1. Rodzaje kostki kamiennej

2.2.1.1. Kostka Granitowa 10x10x10

- kostka cięta z płyty płomieniowanej
- wymiary 10x10cm
- gr. 10cm



2.2.1.2. Kostka Granitowa 4:6 cm

- kostka łupana
- wymiary 4-6cm
- gr. 4-6cm
- kolor: szary



2.2.2. Klasyfikacja

Kamienna kostka drogowa wg PN-B-11100 jest stosowana do budowy nawierzchni z kostki kamiennej wg PN-S-06100 oraz do budowy nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej wg PN-S-96026

2.2.3. Wymagania

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa	Badania według
		I	
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż	160	PN-B-04110
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,2	PN-B-04111
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż	12	PN-B-04115
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	PN-B-04101
5	Odporność na zamrażanie	Nie bada się	PN-B-04102

2.2.4. Kształt i wymiary

2.2.4.1. Kostka nieregularna

Kostka nieregularna powinna mieć kształt zbliżony do sześciangu o wymiarach 4-6cm. Górna powierzchnia kostki powinna być w przybliżeniu równoległa do dolnej powierzchni. Możliwe są załamania krawędzi oraz dopuszczalne wgłębienia i wypukłości do 10mm. Ściany boczne możliwie prostopadłe do powierzchni górnej.

Długości ścian kostki zgodne z normą PN- EN 1342.

2.2.4.2. Kostka regularna

Kostka regularna powinna mieć kształt sześciangu o długości boków równej 10cm. Górna powierzchnia kostki powinna być równoległa do dolnej powierzchni. Kostka z wszystkimi bokami ciętymi.

Długości ścian kostki zgodne z normą PN- EN 1342.

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

2.3. Cement

Cement stosowany do podsypki i wypełnienia spoin powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

2.4. Kruszywo

Kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712.

Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji od 0 do 4 mm.

Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowo-żwirową i do zaprawy cementowo-piaskowej nie może przekraczać 3%, a na podsypkę żwirową - 8%.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji).

Pozostałe wymagania i badania wg PN-B-06712.

2.5. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250. Powinna to być woda „odmiany 1”.

Badania wody należy wykonywać:

_ w przypadku nowego źródła poboru wody,

_ w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody, np. zmętnienia, zapachu, barwy.

2.6. Masa zalewowa

Masa zalewowa do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych w nawierzchniach z kostki kamiennej powinna być stosowana na gorąco i odpowiadać wymaganiom normy BN-74/6771-04 lub aprobaty technicznej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,

- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,

- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport kostek kamiennych

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi. Kostkę nieregularną przewozi się luźno usypaną, można składować ją w przymach o wysokości nie przekraczającej 1m.

4.2.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem i zanieczyszczeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST nr 1.0.0 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podbudowy

W dokumentacji projektowej przewidziano wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej na podbudowie z kruszywa naturalnego i warunki wykonania podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w SST 1.3.3 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

5.3. Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni kostkowych stosuje się krawężniki kamienne lub blachy czarnej montażowej (w przypadku śladu linii tramwajowej nr 12).

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w SST 1.6.2 „Krawężniki kamienne”.

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

5.4. Podsypka

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej zastosować należy podsypkę cementowo-piaskową. Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne SST 1.3.4 oraz z PN-S-96026. Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Współczynnik wodnocementowy dla podsypki cementowo-piaskowej, powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ściskanie $R_7 = 10 \text{ MPa}$, $R_{28} = 14 \text{ MPa}$.

5.5. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej

5.5.1. Układanie kostki

W zależności od miejsca układania kostkę można układać w desenie:

- desień rzędowy prosty, który uzyskuje się przez układanie kostki rzędami prostopadłymi do osi drogi,
- desień rzędowy ukośny, który otrzymuje się przez układanie kostki rzędami pod kątem 45° do osi drogi,
- desień w jodełkę, który otrzymuje się przez układanie kostki pod kątem 45° w przeciwnie strony na każdej połowie jezdni,
- desień łukowy, który otrzymuje się przez układanie kostki w kształcie łuku lub innych krzywych.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki.

5.5.2. Szczeliny dylatacyjne

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki na zaprawie cementowej w odległości od 10 do 15 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.

Przy układaniu nawierzchni z kostki na podbudowie betonowej - na podsypce cementowo-żwirowej z zalaniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, szczeliny dylatacyjne warstwy nawierzchni należy wykonywać nad szczelinami podbudowy. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić 8-12 mm.

5.5.3. Warunki przystąpienia do robót

Kostkę na zaprawie cementowo-piaskowej i cementowo-żwirowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest $+5^{\circ}\text{C}$ lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze 0°C lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do $+5^{\circ}\text{C}$, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym. Świeżo wykonaną nawierzchnię na podsypce cementowo-żwirowej należy chronić w sposób podany w PN-B-06251.

5.5.4. Ubijanie kostki

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin.

Kostkę na podsypce żwirowo-cementowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy ubijać dwukrotnie.

Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.

Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni lub chodników. Drugi ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

5.5.5. Wypełnienie spoin

Zaprawę cementowo-piaskową można stosować przy nawierzchniach z kostki każdego typu układanej na podsypce cementowo-żwirowej.

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5,
- cement powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.4,
- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm, zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

5.6. Pielęgnacja nawierzchni

Sposób pielęgnacji nawierzchni zależy od rodzaju wypełnienia spoin i od rodzaju podsypki.

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby.

Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady ogólne

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-B-11100.

Badanie pełne obejmuje zakres badania zwykłego oraz sprawdzenie cech fizycznych i wytrzymałościowych podanych w tablicy 1.

W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości.

Wielkość partii nie powinna przekraczać 500 ton kostki.

Z partii przeznaczonej do badań należy pobrać w sposób losowy próbkę składającą się z kostek drogowych w liczbie:

-do badania zwykłego: 40 sztuk,

-do badania cech podanych w tablicy 1: 6 sztuk.

Badania zwykłe należy przeprowadzać przy każdym sprawdzaniu zgodności partii z wymaganiami normy,

badanie pełne przeprowadza się na żądanie odbiorcy.

W badaniu zwykłym partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk

niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzeń równa lub mniejsza od 4.

W przypadku gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

W badaniu pełnym, partię kostki poddaną sprawdzeniu cech podanych w tablicy 1, należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik dodatni. Jeżeli chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt od 2.3 do 2.7.

6.3. 6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.4.

6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z p. 5.5.5,

- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg p. od 2.2.2 do 2.2.3,

- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z p. 5.5.2.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg p. 5.5.

Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami w p. 5.5.5.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każdym kilometrze przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą, a przy zaprawie cementowo-piaskowej i masie zalewowej - również przez sprawdzenie przyczepności zaprawy lub masy zalewowej do kostki.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.4.1. Równość

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

6.4.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją + 0,5%.

6.4.3. Rzędne wysokościowe

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

6.4.4. Ukształtowanie osi

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż + 5 cm.

6.4.5. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 5 cm.

6.4.6. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać + 1,0 cm.

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

6.4.7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych w tablicy 2.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
2	Rzędne wysokościowe	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
3	Ukształtowanie osi w planie	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
4	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1
5	Grubość podsypki	10 razy na 1

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m²(metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty związane z wykonaniem podsypki należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w Specyfikacji Technicznej nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

Płatność za 1m² należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą

PN-B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią

PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie

PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego

PN-B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (związłości)

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

PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego

PN-B-11100 Materiały kamienne. Kostka drogowa

PN-S-06100 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne

PN-S-96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze

BN-66/6775-01 Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe

BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

SST 1.4.4

NAWIERZCHNIA POLIURETANOWA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej SST 1.3.5 są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni POLIURETANOWEJ w ramach zadania inwestycyjnego pn. "BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE "

1.2. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST nr 1.0.0 „Wymagania ogólne” .

Nawierzchnia syntetyczna, poliuretanowa - jest to nawierzchnia sportowa, poliuretanowo-gumowa o grubości warstwy 10 mm, wymagająca podbudowy asfaltobetonowej, betonowej lub podbudowy z mieszaniny kruszywa kwarcowego i granulatu gumowego połączonego lepiszczem poliuretanowym CONIPUR ET. Nawierzchnia ta jest przepuszczalna dla wody, o zwartej strukturze, służy do pokrywania nawierzchni bieżni lekkoatletycznych, sektorów i rozbiegów konkurencji technicznych zawodów dla boisk wielofunkcyjnych, szkolnych, placów rekreacji ruchowej.

1.3. Zakres stosowania SST

Niniejsza SST traktowana jest obok projektu wykonawczego i przedmiaru robót jako pomocnicza dokumentacja przetargowa przy zlecaniu i realizacji robót związanych z wykonaniem niniejszego zadania inwestycyjnego.

1.4. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni poliuretanowej w symbolu linii tramwajowej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektów, ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0 „Wymagania ogólne” i poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.5.1. Warunki organizacyjne

Przed przystąpieniem do robót Wykonawcy oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, w tym także z pozostałymi odrębnymi częściami dokumentacji.

Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach dokumentacji należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV) – nazwy i kody grup, klas i kategorii robót

45000000-7 Roboty budowlane

45111291-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu

45112700-2 Roboty w zakresie kształtowania terenu

45112730-1 Roboty w zakresie kształtowania dróg i autostrad

45113000-2 Roboty na placu budowy

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

45233100-0 Roboty w zakresie budowy autostrad, dróg

45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg

45233140-2 Roboty drogowe

45233160-8 Ścieżki i inne nawierzchnie metalizowane

45233162-2 Roboty budowlane w zakresie ścieżek rowerowych

45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni

45233222-1 Roboty budowlane w zakresie układania chodników i asfaltowania

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiału podano w ST nr 1.0.0 „Wymagania ogólne” .

2.2. Parametry nawierzchni

Nawierzchnia poliuretanowa wylewana składa się z granulatu SBR i EPDM. Oba granulaty kładzione są na mokro na miejscu przeznaczenia. Dolna warstwa SBR jest pozyskiwana w procesie recyklingu opon. EPDM, górna warstwa nawierzchni bezpiecznej posiada mniejszą granulację niż SBR. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 1.

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla nawierzchni poliuretanowej

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Wartość	Jednostka	Norma
1	Wytrzymałość na rozciąganie	> 6,0	MPa	DIN 53 504
2	Wydłużenie w chwili zerwania	>700 lub > 600	%	DIN 53 504
3	Twardość:	60±5 lub 90±5	Sh ⁰ A	DIN 53 505
4	Gęstość:	1,60	g/cm ³	DIN EN 1183-1
5	Zawartość kauczuku EPDM	>20,0	%	
6	Trwałość koloru:	5-4*		DIN EN 20105-A02
7	Palność	Dostępny w klasie Cfl-s1	Cfl – s1	DIN EN 13501-1
8	Ciężar nasypowy 1,0-3,5mm	620	g/dm ³	DIN EN ISO 60
Dane granulatu warstwy bazowej SBR				
9	Ciężar nasypowy	Ok. 470	g/cm ³	
10	Zawartość popiołu	Max 50	%	PN-81 /C-04240
11	Granulki poniżej 1,0 mm	Max 1,0	%	PN-71 /C-04501
12	Granulki powyżej 4,0 mm	Max 2,0	%	PN-71 /C-04501



3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST nr 1.0.0 „Wymagania ogólne” .

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- rozkładarka mas poliuretanowych

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST nr 1.0.0 „Wymagania ogólne” .

4.2. Transport materiałów

Transport materiałów do wykonania nawierzchni poliuretanowej może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST nr 1.0.0 „Wymagania ogólne” .

5.2. Warunki niezbędne do prawidłowej instalacji nawierzchni

Podczas wykonywania prac , należy bezwzględnie przestrzegać aby wilgotność otoczenia oscylowała w przedziale 40-90%, a temperatura podłoża powinna być wyższa o co najmniej 3°C od panującej w danym miejscu temperatury punktu rosy. Temperatura powietrza powinna znajdować się w przedziale 5-25 stopni Celsjusza. Kolejnym warunkiem jest brak opadów atmosferycznych i bardzo silnego nasłonecznienia.

5.3. Nawierzchnia poliuretanowa

Nawierzchnia składa się z dwóch warstw elastycznej (nośnej) i użytkowej . Warstwa nośna to mieszanina granulatu gumowego i lepiszcza poliuretanowego. Układana jest mechanicznie, bezspoinowo, przy pomocy rozkładarki mas poliuretanowych.

Tak wykonaną warstwę należy pokryć warstwą użytkową, którą stanowi system poliuretanowy zmieszany z granulatem EPDM. Czynność tą wykonuje się poprzez natrysk mechaniczny (przy użyciu specjalnej natryskarki).

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

Grubość warstwy użytkowej 2-3 mm. Po całkowitym związaniu mieszaniny są malowane linie farbami poliuretanowymi metodą natrysku.

5.4. Podbudowa

Nawierzchnia wymaga podbudowy odpowiednio wyprofilowanej spadkami podłużnymi i poprzecznymi, odchyłki mierzone łatą o dł. 2 m. nie powinny być większe niż 2mm. Podłoże powinno być wolne od zanieczyszczeń organicznych, kurzu, błota, piasku itp. Nie może być zaolejone (plamy należy usunąć).

5.5. Wykonanie warstwy nośnej - „elastycznej”.

Składa się ona z granulatu EPDM o granulacji 1-4 mm, połączonego lepiszczem poliuretanowym, jednoskładnikowym. Układana jest mechanicznie, bezspoinowo, przy pomocy rozkładarki mas poliuretanowych. Granulat EPDM mieszany jest z systemem poliuretanowym (PU) w mikserze, w stosunku wagowym 100:21.

5.6. Wykonanie warstwy użytkowej

Warstwę tą stanowi system poliuretanowy 2-składnikowy, który jest zmieszany z granulatem EPDM o niższej granulacji niż warstwa nośna. Czynność tą wykonuje się w mikserze przeznaczonym dla tworzyw.

Produkt rozprowadza się na warstwie nośnej poprzez natrysk mechaniczny.

Całkowita grubość systemu wynosi 10 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady ogólne

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

6.2. Sposób przeprowadzenia odbioru nawierzchni

Nawierzchnia powinna mieć jednakową grubość. Powinna posiadać jednorodną fakturę zewnętrzną oraz jednolity kolor. Warstwa użytkowa powinna być związana na trwałe z warstwą elastyczną. Nie należy dopuścić do powstawania zlewów oraz powstałych z nadmiaru natrysku. Nie należy zwiększać grubości warstwy górnej. Całość musi być przepuszczalna dla wody. To jest naturalna cecha nawierzchni. Powstałe łączenia (wynikające z technologii instalacji) powinny być liniami prostymi, bez uskoków utrudniających późniejsze użytkowanie. Spadki poprzeczne i podłużne oraz grubości nawierzchni powinny odpowiadać wartościom określonych w przepisach IAAF i PZLA (w przypadku stadionów) lub innych przepisów (w przypadku boisk, kortów itp).

Uwagi na temat tolerancji nierówności nawierzchni poliuretanowych:

1. Nie istnieje Polska Norma, która opisuje metody pomiarów tego parametru oraz nie ma opracowanej tabeli wartości dopuszczalnych.
2. Systemy zewnętrznych nawierzchni sportowych są opisane w normie DIN 18035 Part 6 (Sports grounds; syntetic surfaces), 04/1978 wraz z późniejszymi zmianami. Większość producentów systemów opiera się na tej normie.
3. Na podstawie wyników badań zgodnie z w/w normą opracowana jest Aprobata Techniczna ITB, która jest podstawą do stosowania w budownictwie na terenie Polski.
4. Aprobata Techniczna ITB nie ujmuje tego zagadnienia, odnosi się do technologii opracowanej przez producenta zestawu wyrobów do wykonania nawierzchni.
5. W normie DIN 18035/6 tolerancje nierówności nawierzchni sztucznej są opisane w tabeli nr.4, wiersz 17. Według tej pozycji wielkości te odpowiadają powinny wartościom zawartym w normie DIN 18202 (Tolerances for building) 05/1986, tabela nr.3, wiersz 7.
6. Wspomniana wyżej tabela podaje graniczne wartości odchyłek mierzonych w mm pomiędzy dwoma mierzonymi punktami.

Zależność ta przedstawia się następująco:

Lp.	Odległość pomiędzy mierzonymi punktami w mb	Wartość dopuszczalnych odchyłek w mm
1	0,1	2
2	1,0	3
3	4,0	8
4	10,0	15
5	15,0	20

Wartości te powinny korespondować z odchyłkami podbudowy, ponieważ technologia wykonania nawierzchni sportowych oraz jej grubość (mierzona w mm) utrudnia, a czasami wręcz uniemożliwia zniwelowanie zastanych nierówności.

Wykonawca powinien przedłożyć komplet dokumentów odbiorowych dotyczących nawierzchni.

6.3. Wymagane dokumenty dotyczące nawierzchni

- Aprobata ITB
- Atest Higieniczny PZH
- Deklaracja zgodności
- Autoryzacja producenta systemu
- Karta techniczna systemu

SST 1.4.0

BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WRAZ Z OŚWIETLENIEM NA PLACU HUTNIKÓW W CHORZOWIE

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni poliuretanowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty ulegające zakryciu uwzględnione zostały. Zasady ich odbioru są określone w Specyfikacji Technicznej nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0 „Wymagania ogólne”.

Płatność za 1m² należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- rozłożenie nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą

PN-B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią

PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie

PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego

PN-B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości)

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

PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego

BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.