

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

454-2
NAWIERZCHNIE UTWARDZONE

SPIS TREŚCI

| | |
|---|-----------|
| 1. WSTĘP..... | 27 |
| 1.1. Przedmiot SST..... | 27 |
| 1.2. Zakres stosowania SST..... | 27 |
| 1.3. Określenia podstawowe..... | 27 |
| 1.4. Zakres robót objętych SST..... | 27 |
| 1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót..... | 28 |
| 2. MATERIAŁY..... | 28 |
| 2.1. Nawierzchnie utwardzone..... | 28 |
| 2.2. Materiały potrzebne do wykonania robót..... | 29 |
| 2.3. Wyszczególnienie materiałów..... | 29 |
| 3. SPRZĘT..... | 32 |
| 4. TRANSPORT..... | 33 |
| 5. WYKONANIE ROBÓT..... | 33 |
| 5.1. Warstwy podkładowe..... | 33 |
| 5.2. Warstwy użytkowe..... | 33 |
| 5.3. Podbudowa z kruszywa..... | 33 |
| 5.4. Podsypka piaskowa..... | 34 |
| 5.5. Koryta pod nawierzchnie..... | 35 |
| 5.6. Krawężniki i obrzeża..... | 35 |
| 5.7. Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej..... | 35 |
| 5.8. Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego i asfaltu piaskowego..... | 36 |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT..... | 36 |
| 7. OBMIAR ROBOT..... | 36 |
| 8. ODBIÓR ROBÓT..... | 36 |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI..... | 36 |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE..... | 38 |
| WTWiO Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB..... | 38 |
| PN-B32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw..... | 38 |
| PN-S-96014 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania..... | 38 |
| PN-S-96013 Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania..... | 38 |
| PN-D-96002 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia..... | 38 |
| PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia..... | 38 |
| PN-D-95917 Surowiec drzewny. Drewno iglaste..... | 38 |
| PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw..... | 38 |

| | |
|---|-----------|
| PN-B-23004 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z żużla wielkopiecowego kawałkowego..... | 38 |
| PN-B-19701:1997 Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności..... | 38 |
| PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe..... | 38 |
| PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych..... | 38 |
| PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek..... | 38 |
| PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych..... | 38 |
| PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka..... | 38 |
| PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles | 38 |
| PN-B-06714-43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych..... | 38 |
| PN-B-06714-40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie.... | 38 |
| PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego..... | 38 |
| PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego..... | 38 |
| PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową..... | 38 |
| PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości części organicznych.. | 38 |
| PN-B-06714-20 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji..... | 38 |
| PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią..... | 38 |
| PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości..... | 38 |
| PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn..... | 39 |
| PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego..... | 39 |
| PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych. . | 39 |
| PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych | 39 |
| PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem..... | 39 |
| PN-B-06720 Pobieranie próbek materiałów kamiennych..... | 39 |
| PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego..... | 39 |
| PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw..... | 39 |
| PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne..... | 39 |
| PN-88/B-06250 Beton zwykły..... | 39 |

| | |
|---|-----------|
| PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze..... | 39 |
| PN-B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych..... | 39 |
| PN-B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości)..... | 39 |
| PN-B-11213 Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe | 39 |
| PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego..... | 39 |
| PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie..... | 39 |
| PN-B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią..... | 39 |
| PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą..... | 39 |
| PN-B-11100 Materiały kamienne. Kostka drogowa..... | 39 |
| PN-S-06100 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne.... | 39 |
| PN-S-96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze..... | 39 |
| PN-B-02356 Koordynacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancje wymiarów elementów budowlanych z betonu..... | 39 |
| PN-P-01715 Włókniny. Zestawienie wskaźników technicznych i użytkowych oraz metod badań..... | 39 |
| PN-B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Klasyfikacja i zastosowanie..... | 39 |
| PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.... | 39 |
| PN-C-96170:1965 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe..... | 39 |
| PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.. | 39 |
| PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania..... | 39 |
| PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych..... | 39 |
| PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów..... | 39 |
| PN-B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe..... | 39 |
| PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu..... | 39 |
| PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej..... | 39 |
| PN-B-06731 Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne..... | 39 |
| BN-62/6716-04 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Bloki surowe..... | 40 |
| BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie..... | 40 |
| BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa..... | 40 |
| BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą..... | 40 |
| BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania..... | 40 |

| | |
|--|-----------|
| BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru..... | 40 |
| BN-80/6775-03/03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe..... | 40 |
| BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego..... | 40 |
| BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża..... | 40 |
| Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM - 1997..... | 40 |
| TWT Tymczasowe Wytyczne. Polimeroasfalty drogowe. Prace IBDiM 4/1993..... | 40 |
| Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994..... | 40 |
| Warunki techniczne. Drogowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994 r..... | 40 |
| Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r..... | 40 |
| Stabilizacja emulsjami asfaltowymi dróg gruntowych i żuźlowych PRDiM Kędzierzyn-Koźle 04/1999..... | 40 |

454. ZAGOSPODAROWANIE TERENU**454-2 NAWIERZCHNIE UTWARDZONE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni utwardzonych w związku z budową budynku Przedszkola z zapleczem kulturalno-sportowym przy ulicy Ciechomickiej w Płocku.

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

| <i>Grupa</i> | <i>Klasa</i> | <i>Kategoria</i> | <i>Opis</i> |
|---------------------|---------------------|-------------------------|--|
| 45100000-8 | | | Przygotowanie terenu pod budowę |
| | 45110000-1 | | Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne |
| | | 45111000-8 | Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne |
| | | 45111240-2 | Roboty w zakresie odwadniania gruntu |
| | | 45111291-4 | Roboty w zakresie zagospodarowania terenu |
| | | 45112723-9 | Roboty w zakresie kształtowania placów zabaw |
| | | 45212221-1 | Roboty budowlane związane z obiektami na terenach sportowych |
| | | 45233220-7 | Roboty w zakresie nawierzchni dróg |
| | | 45233253-7 | Roboty w zakresie nawierzchni dróg dla pieszych |
| | | 45223300-9 | Roboty budowlane w zakresie parkingów |

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenie zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót ziemnych zawartych w pkt. 1.1.

1.3. Określenia podstawowe

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

1.4. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy szczegółowa specyfikacja techniczna, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nawierzchni utwardzonych i murków oporowych, do których wykonania zostały użyte materiały i wyroby odpowiadające wymaganiom norm lub aprobat technicznych.

Zakres powyższych robót obejmuje:

- Ułożenie nawierzchni z kostki betonowej,
- Ułożenie nawierzchni z krtek ażurowych,

- Ułożenie nawierzchni z betonu asfaltowego,
- Ułożenie nawierzchni z asfaltu piaskowego,
- Ułożenie krawężników i obrzeży,

1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w OST „Wymagania ogólne. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodności z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Nawierzchnie utwardzone,

Konstrukcja nawierzchni dróg, toru doskonalenia jazdy i parkingów:

- Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego grub. 5 cm,
- Warstwa wiążąca z betonu cementowego grub. 6 cm,
- Podbudowa z tłucznia kamiennego, grub. 25 cm, układana dwuwarstwowo 12+13 cm,
- Warstwa mrozochronna z pospółki, grub. 30 cm.

Konstrukcja chodników:

- Kostka betonowa grub. 8 cm
- Podsypka cementowo-piaskowa, grub. 3 cm
- Podbudowa z tłucznia kamiennego, grub. 15 cm
- Warstwa mrozochronna z pospółki, grub. 10 cm.

Konstrukcja ścieżek rowerowych:

- Warstwa ścieralna z asfaltu piaskowego grub. 3 cm
- Podbudowa z tłucznia kamiennego, grub. 15 cm
- Warstwa mrozochronna z pospółki, grub. 18 cm.

Konstrukcja nawierzchni ekologicznej:

- Kratka trawnikowa grub. 5 cm,
- Warstwa wiążąca z betonu cementowego grub. 6 cm,
- Podbudowa z tłucznia kamiennego, grub. 25 cm, układana dwuwarstwowo 12+12 cm,
- Warstwa mrozochronna z pospółki, grub. 30 cm.

Konstrukcja rowu chłonnego:

- Warstwa piasku grubego, grub. 20 cm,
- Warstwa żwiru frakcja 0,3 – 1,5 cm, grub. 30 cm,
- Warstwa tłucznia kamiennego, grub. 50 cm,
- Geowłóknina

Krawężniki i obrzeża

- Ławy betonowe z oporem pod krawężniki,
- Krawężniki betonowe,
- Ławy betonowe zwykłe pod krawężniki,
- Obrzeża betonowe

2.2. Materiały potrzebne do wykonania robót.

- Beton zwykły B-15 (C12/15)
- Cement portlandzki 35
- Deski iglaste obrzynane gr.19-25mm,kl.III
- Geotkanina o gramaturze ponad 200-250 g/m²
- Gлина surowa budowlana
- Kostka brukowa betonowa 8cm szara
- Krawężniki betonowe drogowe 15x30
- Miał do nawierzchni drogowych 0-4mm
- Obrzeże trawnikowe 30x8cm
- Papa smołowa izolacyjna 500
- Piasek
- Kratka trawnikowa
- Pospółka
- Tłuczeń kamienny
- Woda
- Żwir
- Beton piaskowy
- Asfalt piaskowy

2.3. Wyszczególnienie materiałów

Betonowa kostka brukowa

Atest wyrobu

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej jest posiadanie atestu dla danego wyrobu, wydanego przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów lub Instytut Techniki

Budowlanej, w zakresie:

- wyglądu zewnętrznego, kształtu i wymiarów,
- wytrzymałości na ściskanie,
- nasiąkliwości, odporności na działanie mrozu,
- ścieralności.

Wydany atest powinien określać zgodność cech z wymaganiami podanymi w normach: PN-88/B-06250, PN-84/B-04111, BN-80/6775-03/1, BN-80/6775-03/2 i normy niemieckiej DIN 18501.

Wygląd zewnętrzny

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

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać:

- 2 mm, dla kostek o grubości ≤ 80 mm.

Kształt i wymiary kostki betonowej

Należy zastosować kostkę brukową betonową o wymiarach grubości:

- 80 mm,

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

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

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

| Lp. | Cechy | Wartości |
|-----|--|-----------------|
| 1 | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, co najmniej średnia z sześciu kostek najmniejsza pojedynczej kostki (w ocenie statystycznej, z co najmniej 10 kostek). | 60 50 |
| 2 | Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250, w procentach, co najwyżej | 5 |
| 3 | Odporność na zamrażanie, po 150 cyklach zamrażania, wg PN-88/B-06250: -pęknięcia próbki -strata masy, w procentach, co najwyżej -obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości na zamrażanych, w procentach, co najwyżej | brak 5 20 |
| 4 | Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111, mm, co najwyżej | 4 |

Piasek

Piasek powinien odpowiadać PN-EN-13139:2003. Dla poprawy uziarnienia kruszywa niesortowanego należy stosować piasek. Wymagania dla piasku podano w Tablicy 1.

Tablica 2 Wymagania w stosunku do piasku.

| Lp. | Wyszczególnione właściwości | Wymagania |
|-----|--|-------------|
| 1. | Skład ziarnowy: a) zawartość ziaren mniejszych od 0,075 m, % masy nie więcej niż: b) zawartość nadziarna, % masy nie więcej niż: | 2,0 10,0 |
| 2. | Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy nie więcej niż: | 0,1 |
| 3. | Wskaźnik piaskowy większy od: | 60 |
| 4. | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa nie ciemniejsza niż barwa: | wzorcowa |

Geowłóknina

Geowłókniną polipropylenową o gramaturze min. 150g/m² powszechnie stosuje się warstwę filtrującą. Jest ona obojętna chemicznie i biologicznie. Ma ona też zdolność gromadzenia wody, która może zostać wykorzystywana przez rośliny. Geowłókninę rozkłada się luźno z zakładami 10 cm, na warstwie drenażowej.

Wymogi techniczne:

- maksymalne wydłużenie 30 %
- wytrzymałość 0,7 kN
- szerokość porów 0,110 mm
- gramatura min. 200g/m²

Zastosowanie:

Geowłóknina ma zastosowanie jako wzmocnienie i separacja słabego podłoża nasypów w celu poprawy jego stateczności oraz przyspieszenia konsolidacji. Z geowłókniny wykonuje się warstwy rozdzielające między gruntami lub kruszywami o różnym uziarnieniu oraz warstwy podkładowe utrzymujące grunt pod geosiatkami, georusztami, gabionami, przy budowie wzmocnionych skarp i nasypów. Służą do osłony systemów drenarskich w celu zabezpieczenia ich przed zamuleniem gruntem drobnoziarnistym. Osłaniają uszczelnienia z geomembrany przed uszkodzeniem mechanicznym.

Krawężniki betonowe

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy stosować krawężniki betonowe o wymiarach 20x30 i 15x30 cm gatunku 1-go, które powinny być wykonane z betonu klasy B-30.

Krawężniki powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/04 oraz posiadać atest producenta dla każdej dostarczonej na budowę partii krawężników.

Beton użyty do produkcji elementów prefabrykowanych powinien spełniać następujące warunki:

- nasiąkliwość $\leq 4\%$,

- ścieralność na tarczy *Boehme* – 3 mm,

- mrozoodporność, zgodnie z PN-88/B-06250 – stopień mrozoodporności F-150.

Powierzchnie krawężników powinny być gładkie, bez rowków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie może przekraczać 5 mm. Zacieranie elementów po wyjęciu ich z formy jest niedopuszczalne. Krawędzie styków montażowych powinny być bez szczyrb.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników:

- na długości ± 8 mm,

- na szerokości i wysokości ± 3 mm.

Krawężniki należy składać w pozycji wbudowania. Składowanie krawężników powinno być takie, aby zabezpieczyć je przed uszkodzeniem mechanicznym i przed wpływem szkodliwych czynników zewnętrznych na beton.

Beton na ławę

Beton na ławę z oporem pod krawężnik powinien być klasy B-15. Beton powinien być zaprojektowany zgodnie z PN-88/B-06250

Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe powinny być gatunku I-G1 i wymiarach 6x20, 8x20, 10x20 cm.

Beton do obrzeży musi spełniać następujące wymagania PN-88/B-06250:

– nasiąkliwość $\leq 5\%$,

– beton klasy B-25,

– przepuszczalność wody – stopień wodoszczelności co najmniej W8,

– mrozoodporność, zgodnie z – stopień mrozoodporności F-150.

Powierzchnie obrzeży powinny być gładkie, bez rowków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie może przekraczać 5 mm. Zacieranie elementów po wyjęciu ich z formy jest niedopuszczalne. Krawędzie styków montażowych powinny być bez szczyrb.

Do partii obrzeży sprowadzonej przez Wykonawcę dołączone powinno być świadectwo dopuszczenia lub inny dokument potwierdzający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Do badań należy wybrać 8 sztuk obrzeży. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchni i krawędziach elementu. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-80/B-1002. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzać z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm. W razie wystąpienia wątpliwości Kierownik Projektu może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli obrzeży o inny rodzaj badań, które Wykonawca wykona na swój koszt.

Podbudowa z kruszywa łamanego

Materiałem do wykonania podbudów z kruszyw łamanych, stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8mm. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Warstwę podbudowy należy wykonać w zależności od typu konstrukcji nawierzchni z kruszywa łamanego niesortowanego 0/63 mm o uziarnieniu ciągłym.

Kruszywo winno spełniać następujące wymagania norm: Niesort 0-63 PN-B-11112:1996 I odm. I. Kontrolę nośności i zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytą o średnicy 30 cm, wg PN-S-02205: 1998. Wartość wtórnego modułu odkształcenia powinna wynosić dla KR2 $E_2 \geq 140 \text{ MPa}$,

Zagęszczenie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 spełnia warunek:

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2.2$$

Moduł pierwotny E_1 i wtórny E_2 należy wyznaczyć ze wzoru:

$$E_1, E_2 = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} \times D$$

gdzie: D średnica płyty w mm

Δp - różnica nacisków kPa

Δs - przyrost osiadań odpowiadający przyrostowi nacisków Δp w mm

Asfalt piaskowy

Należy stosować asfalt drogowy D-35 lub D-50, spełniający wymagania określone w PN-C-6170:1965 [7].

Wypełniacz:

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 [6] dla wypełniacza podstawowego i zastępczego. Dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyły z odpylania – stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów z odpylania ≥ 1 .

Kruszywo:

Należy stosować kruszywo – piasek łamany lub mieszanka drobna granulowana wg PN-B-1112:1996 [1], piasek naturalny wg PN-B-11113:1996 [2] gat. 1 lub 2.

Środek adhezyjny:

Środek adhezyjny musi posiadać aprobatę techniczną i być zaakceptowany przez Inżyniera.

Nawierzchnie bitumiczne

Nawierzchnia z mieszanek mineralno-bitumicznych grysowych z warstwą ścierną afaltową.

3. SPRZĘT

Sprzęt potrzebny do wykonania robót:

- Aplikator geowłókniny przyczepny
- Brona talerzowa (bez ciągnika)
- Ciągnik kołowy 29-37kW
- Ciągnik kołowy 40-50KM (29-37kW)
- Piła do cięcia płytek
- Równiarka samojezdna 100KM

- Samochód samowyładowczy 5t
- Spycharka gąsienicowa 75KM
- Spycharka gąsienicowa 100KM
- Walec statycz.samoj.10t (1)
- Walec statyczny ogumiony
- Walec statyczny samojezdny 4-6t
- Walec statyczny samojezdny 10t
- Walec wibracyjny samojezdny 7,5t
- Wibrator powierzchniowy
- Żuraw samochodowy

4. TRANSPORT

Transport materiałów za pomocą samochodu samowyładowczego.

5. WYKONANIE ROBÓT

Przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki betonowej, nawierzchni z krtek ażurowych, nawierzchni poliuretanowej należy wykonać warstwy konstrukcyjne podłoża.

5.1. Warstwy podkładowe:

- Zagęszczona podsypka piaskowa,
- Kruszywo łamane 5-40 mm,
- Kruszywo łamane 0-6 mm,
- Pospółka
- Warstwa stabilizacyjna

5.2. Warstwy użytkowe

Nawierzchnia dróg, toru doskonalenia jazdy i parkingów:

- Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego grub. 5 cm,

Nawierzchnia chodników:

- Kostka betonowa grub. 8 cm

Nawierzchnia ścieżek rowerowych:

- Warstwa ścieralna z asfaltu piaskowego grub. 3 cm

Nawierzchnia ekologiczna:

- Kratka trawnikowa grub. 5 cm,

Rów chłonny:

- Warstwa piasku grubego, grub. 20 cm,

5.3. Podbudowa z kruszywa

Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę tłuczniową powinno być wyprofilowane, zagęszczone i oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i

zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0.97$. Wskaźnik zagęszczenia należy wykonać po jednym na każde 100 m² koryta i nie mniej niż 2 na każdej działce roboczej. Do profilowania podłoża należy stosować równiarki lub roboty wykonać ręcznie. Ścięty grunt powinien być wykorzystany na uzupełnienie poboczy w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

Podbudowa z kruszywa łamanego powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie drobnych cząstek gruntu do warstwy podbudowy. Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową lub według zaleceń Inżyniera, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Wbudowywanie i zagęszczanie kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm na poszerzeniach i 15 cm na zjazdach po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 [29] powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1.

Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku osi jezdni. Zagęszczenie podbudowy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Po zagęszczeniu cały nadmiar kruszywa drobnego należy usunąć z podbudowy szczotkami tak, aby ziarna kruszywa grubego wystawały nad powierzchnię od 3 do 6 mm.

Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

5.4. Podosypka piaskowa

Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-06712 [3]. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

5.5. Koryta pod nawierzchnie

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

Jeżeli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, to nawierzchnię chodnika z kostki brukowej można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego o WP \square 35 [6] w uprzednio wykonanym korycie.

5.6. Krawężniki i obrzeża

Wykonanie ławy pod krawężnik

Ławę betonową z oporem wykonuje się pod krawężnik 20x30, a pod krawężnik najazdowy bez oporu w szalowaniu. Beton rozścielany w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ławy należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251. Co 50 m wykonanej ławy, należy wykonać szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Ustawienie krawężników

Na wykonanej ławie betonowej należy ustawiać krawężnik na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 5 cm. Szerokość spoin nie powinna przekraczać 1 cm.

Szczeliny między krawężnikami należy wypełniać zaprawą cementową wg PN-90/B-14501. Spoiny po ich wykonaniu należy pielęgnować wodą. Szczeliny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Co 50 m ustawionego krawężnika należy zalewać szczeliny masą zalewową nad szczelinami dylatacyjnymi w ławach.

Ustawienie obrzeży

Obrzeża ustawiać należy na podsypce piaskowej o grubości 3 cm po zagęszczeniu. Wysokość obrzeży nad nawierzchnią od strony ciągu komunikacyjnego powinny wynosić 5÷6 cm. Niweleta obrzeży powinna być zgodna z projektowaną niweletą ciągu komunikacyjnego. Tylne ściany obrzeża powinny być po ustawieniu obsypane piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypane tylne ściany obrzeża należy ubić. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

5.7. Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej

Kostkę układa się na uprzednio przygotowanej i zagęszczonej podsypce cementowo-piaskowej w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły 2÷3 mm. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem lub innym materiałem dostępnym na rynku (proszek, masa w kolorze kostki) zaakceptowanymi przez Inżyniera. Następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Do ubijania 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 zagęszczenia nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię.

5.8. Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego i asfaltu piaskowego

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i asfaltu piaskowego polega na:

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonanie robót przeprowadzić zgodnie z wymaganiami OST „Wymagania ogólne” pkt. 5.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 6.

Jednostką obmiaru robót związanych z wykonaniem nawierzchni utwardzonych są:

- [m²] wykonania nawierzchni z kostki betonowej,
- [m²] wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego,
- [m] wykonania ław krawężników i obrzeży,
- [m²] wykonania nawierzchni z asfaltu piaskowego,
- [m²] wykonania nawierzchni rowu chłonnego,
- [mb] wykonania obrzeży i krawężników.

8. ODBIÓR ROBÓT

Sprawdzeniu i odbiorowi podlegają:

- sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją,
- sprawdzenie szerokości oraz powiązania spoin,
- zbadanie rodzaju i gatunku użytych materiałów,

Jeżeli wszystkie czynności odbioru robót dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne ze SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za ilość jednostek wykonanej i odebranej roboty (potwierdzonej obmiarem i protokołem odbioru elementu), na podstawie ceny jednostkowej ustalonej w umowie.

Cena jednostkowa ułożenia 1 metra kwadratowego [m²] nawierzchni z kostki betonowej obejmuje:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej grubości 8 cm,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów,
- likwidację stanowiska roboczego,

- utylizację opakowań i resztek materiałów zgodnie ze wskazaniem ich producentów.

Cena jednostkowa ułożenia 1 metra kwadratowego [m²] nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów,
- likwidację stanowiska roboczego,
- utylizację opakowań i resztek materiałów zgodnie ze wskazaniem ich producentów.

Cena jednostkowa ułożenia 1 metra kwadratowego [m²] nawierzchni z asfaltu piaskowego

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie nawierzchni z asfaltu piaskowego,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów,
- likwidację stanowiska roboczego,
- utylizację opakowań i resztek materiałów zgodnie ze wskazaniem ich producentów.
-

Cena jednostkowa ułożenia 1 metra kwadratowego [m²] nawierzchni z kratki trawnikowej obejmuje:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie nawierzchni z kratki trawnikowej,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów,
- likwidację stanowiska roboczego,
- utylizację opakowań i resztek materiałów zgodnie ze wskazaniem ich producentów.

Cena jednostkowa wykonania 1 metra kwadratowego [m²] nawierzchni z piasku:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- wykonanie nawierzchni z piasku oczyszczonego,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów,
- likwidację stanowiska roboczego,
- utylizację opakowań i resztek materiałów zgodnie ze wskazaniem ich producentów.

Cena jednostkowa wykonania 1 metra [m] krawężników i obrzeży:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,

- wykonanie ław betonowych pod krawężniki i obrzeża,
- ułożenie krawężników betonowych,
- ułożenie obrzeży betonowych,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów,
- likwidację stanowiska roboczego,
- utylizację opakowań i resztek materiałów zgodnie ze wskazaniami ich producentów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

| | |
|-----------------|--|
| WTWiO | Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB |
| PN-B32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| PN-S-96014 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania |
| PN-S-96013 | Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania |
| PN-D-96002 | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia |
| PN-D-96000 | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia |
| PN-D-95917 | Surowiec drzewny. Drewno iglaste |
| PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| PN-B-23004 | Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z żużla wielkopiecowego kawałkowego |
| PN-B-19701:1997 | Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| PN-B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe |
| PN-B-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych |
| PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles |
| PN-B-06714-43 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych |
| PN-B-06714-40 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie |
| PN-B-06714-39 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego |
| PN-B-06714-37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego |
| PN-B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową |
| PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości części organicznych |
| PN-B-06714-20 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji |
| PN-B-06714-19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości |

| | |
|-----------------|--|
| PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn |
| PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego |
| PN-B-06714-13 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych |
| PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych |
| PN-S-96012 | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem |
| PN-B-06720 | Pobieranie próbek materiałów kamiennych |
| PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw |
| PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| PN-88/B-06250 | Beton zwykły |
| PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze |
| PN-B-04300 | Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych |
| PN-B-04115 | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości) |
| PN-B-11213 | Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe |
| PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego |
| PN-B-04110 | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie |
| PN-B-04102 | Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| PN-B-04101 | Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą |
| 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 |
| PN-B-02356 | Koordinacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancje wymiarów elementów budowlanych z betonu |
| PN-P-01715 | Włókniny. Zestawienie wskaźników technicznych i użytkowych oraz metod badań |
| PN-B-01080 | Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Klasyfikacja i zastosowanie |
| PN-C-04024:1991 | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport |
| PN-C-96170:1965 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe |
| PN-C-96173:1974 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych |
| PN-S-04001:1967 | Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania |
| PN-S-96504:1961 | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych |
| PN-B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów |
| PN-B-04452 | Grunty budowlane. Badania polowe |
| PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| PN-B-04493 | Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej |
| PN-B-06731 | Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne |

Normy pomocnicze:

BN-62/6716-04 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Bloki surowe
BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa
BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

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

BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.

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

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

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

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM - 1997

TWT Tymczasowe Wytyczne. Polimeroasfalty drogowe. Prace IBDiM 4/1993

Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994

Warunki techniczne. Drogowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994 r.

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.

Stabilizacja emulsjami asfaltowymi dróg gruntowych i żuźlowych PRDiM Kędzierzyn-Koźle 04/1999

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.