

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-07**

#### **ROBOTY DROGOWE**

## Spis treści

<b>1. WSTĘP</b> .....	<b>220</b>
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	220
1.2. Zakres stosowania ST.....	220
1.3. Zakres Robót objętych ST .....	220
1.4. Określenia podstawowe.....	220
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	220
<b>2. MATERIAŁY I SKŁADOWANIE</b> .....	<b>220</b>
2.1. Asfaltobeton .....	220
2.1.1. Kruszywo.....	220
2.1.2. Wypełniacz.....	221
2.1.3. Lepiszczka .....	221
2.2. Kostka brukowa betonowa.....	221
2.3. Krawężniki, obrzeża betonowe .....	222
2.4. Podsypka cementowo - piaskowa.....	222
2.5. Tłuczeń .....	222
2.6. Piasek gruboziarnisty.....	222
2.7. Pospółka .....	222
2.8. Żwir .....	222
<b>3. SPRZĘT</b> .....	<b>222</b>
<b>4. TRANSPORT</b> .....	<b>222</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>223</b>
5.1. Wymagania ogólne .....	223
5.2. Zakres wykonywania robót .....	223
5.2.1. Wykonanie koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni dróg, placów i chodników.....	223
5.2.2. Wykonanie warstwy z piasku gruboziarnistego .....	225
5.2.3. Wykonanie podbudowy z tłuczni kamiennego .....	226
5.2.4. Wykonanie podbudowy z pospółki .....	227
5.2.5. Wykonanie nawierzchni z asfaltobetonu.....	227
5.2.6. Wykonanie chodników z kostki brukowej.....	229
5.2.7. Wykonanie opaski z płyt chodnikowych.....	229
5.2.8. Ułożenie krawężników i obrzeży betonowych.....	229
5.2.9. Wykonanie nawierzchni żwirowej .....	230
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>230</b>
6.1. Badania jakości wykonanych nawierzchni.....	230
6.1.1. Badanie grubości nawierzchni .....	230
6.1.2. Badanie pochylenia nawierzchni.....	230
6.1.3. Badanie rzędnych niwelety nawierzchni .....	230
6.1.4. Badanie równości nawierzchni.....	230
<b>7. OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>231</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>231</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> .....	<b>231</b>
<b>10. DOKUMENTY ODNIESIENIA</b> .....	<b>231</b>
10.1. Normy .....	231
10.2. Inne dokumenty.....	232

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST-07) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie robót drogowych, które zostaną wykonane dla kontraktu: pn. „**Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Łańcucie**”.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST – 07) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót drogowych przewidzianych do wykonania w niniejszym kontrakcie.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wymagania szczegółowe dla robót drogowych ujętych w pkt.1.3.

### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót w zakresie robót drogowych i obejmują Roboty ujęte w dokumentacji projektowej dla kontraktu pn. Budowa ulicy Sportowej i przebudowa ul. Spółdzileców wraz z budową i [przebudową infrastruktury technicznej , której zestawienie zamieszczono w ST - 00 „Wymagania Ogólne”.

Zakres rzeczowy robót objętych specyfikacją:

- niwelację terenu,
- wykonanie nawierzchni drogowej szerokości 5,0m, spadki poprzeczne jednostronne, spadki podłużne od 0,5 do 1,0%,
- z kostki brukowej betonowej czerwonej na drogach i podjazdach,
- wykonanie chodników z kostki brukowej betonowej szarej,
- nawierzchnia z betonu asfaltowego na drogach i ścieżkach rowerowych.

Wykonanie wykopów pod nawierzchnie i sieci wg ST-02 Roboty ziemne.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST - 00 "Wymagania ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Kontraktu, wymaganiami ST i poleceniami Inżyniera. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY I SKŁADOWANIE

### 2.1. Asfaltobeton

W skład asfaltobetonu wchodzi: kruszywo, wypełniacz i lepiszcze.

#### 2.1.1. KRUSZYWO

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wykonywanych i wbudowywanych na gorąco stosuje się kruszywo łamane wg PN-B-11112:1996, klasa I, gatunek 1.

### 2.1.2. WYPEŁNIACZ

Przewiduje się użycie wyłącznie wypełniacza wapiennego, który powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość ziaren mniejszych od 0,3 mm 100 %,
- zawartość ziaren mniejszych od 0,075 mm > 80 %,
- wilgotność < 1,0%,
- zawartość węgla wapnia nie mniej niż 90 %,
- powierzchnia właściwa 2500÷4500 cm<sup>2</sup>/g.

### 2.1.3. LEPISZCZA

Do produkcji betonu asfaltowego należy zastosować jako lepiszcze - asfalt drogowy klasy D-50.

- Podstawowe wymagania dla asfaltu:
- Penetracja w temperaturze 25 °C 45 ÷60 PN-C-04134
  - Indeks penetracji (Pen/Pen) nie mniej niż -0,85
  - Temperatura łamliwości °C nie wyższa niż -10 PN-C-04130
  - Temperatura mięknięcia °C 50÷56 PN-C-04021
  - Temperatura zapłonu, °C nie niższa niż > 250 PN-C-04008
  - Ciągłość, cm, nie mniej niż w temperaturze 15 °C > 150 PN-C-04132, w temperaturze 7 °C > 100
  - Lepkość dynamiczna w 60 °C Ns/m<sup>2</sup> min.> 300
  - Spadek penetracji %, po odparowaniu w 25 °C nie więcej niż 37 PN-C-04134
  - Temperatura łamliwości po odparowaniu w 163 °C nie wyższa niż -9 PN-C-04130
  - Ciągłość w 25 °C po odparowaniu w 163 °C nie mniej niż, cm 60 PN-C-04132
  - Zawartość składników nierozpuszczalnych w benzynie % masy, nie więcej niż < 0,6
  - Zawartość parafiny % masy nie więcej niż < 0,4 PN-C-04109
- Zawartość wody oznaczona przed wysyłką, % masy nie więcej niż < 0, I PN-C-04523

## 2.2. Kostka brukowa betonowa

Kostka brukowa czerwona z betonu wibraprasowanego, klasa 50, gatunek I, kolor według projektu, grubość 8 i 6 cm, spełniająca wymagania PN-EN 1338:2005.

Kolor i kształt kostki zgodny z projektem, nasiąkliwość poniżej 5 %.

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.

#### Właściwości:

- Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa. Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek).
- Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 i wynosić nie więcej niż 5%.
- Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-EN 206-1 powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.
- Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-EN 206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5%,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

### 2.3. Krawężniki, obrzeża betonowe

Krawężniki i obrzeża betonowe muszą odpowiadać normie PN-EN 1340: 2004

Elementy betonowe, prefabrykowane metodą wibrprasowania, przeznaczone dla budownictwa drogowego, klasa wytrzymałości "50", gatunek I, kolor i kształt zgodny z projektem oraz z właściwą Aprobata Techniczną IBDiM, nasiąkliwość poniżej 5 % wg wykazu:

- krawężnik drogowy 100x15x30 cm,
- obrzeże chodnikowe 75x6x20 cm.

### 2.4. Podsyпка cementowo - piaskowa

Na podsypkę cementowo - piaskową i piaskową należy stosować piasek gruby, odpowiadający wymaganiom PN-B- 06712.

Podsypkę cementowo - piaskową 1:4 stanowi mieszanka cementu (1 część) i piasku (4 części). Należy ją przygotować w mieszarkach mechanicznych.

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm.

Podsypka powinna być zwilżona wodą zagęszczona i wyprofilowana.

### 2.5. Tłuczeń

Kruszywo bazaltowe w postaci mieszanki „niesort 0/63”, wg PN-B/11112:1996.

### 2.6. Piasek gruboziarnisty

Piasek stosowany do wykonywania warstw odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 dla gatunku 1 i 2.

### 2.7. Pospółka

Pospółka na podbudowę powinna składem odpowiadać następującym przedziałom:

- Frakcja I – piasek średni: 1-2mm w ilości około 20%,
- Frakcja II – piasek gruby: 2-4mm w ilości około 45%,
- Frakcja III – drobny żwir: 4-16mm w ilości około 35%.

### 2.8. Żwir

Żwir - kruszywa mineralne określone w PN-B-11111:1996.

## 3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00 Wymagania ogólne.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ST 00 Wymagania ogólne.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00 Wymagania ogólne.

### **5.2. Zakres wykonywania robót**

Nawierzchnie na drogach i placach zaprojektowano następującej konstrukcji:

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego grubości 5cm,
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego grubości 7cm,
- dwuwarstwowa podbudowa z tłuczni kamiennego 12 i 14cm grubości 26cm,
- podbudowa dolna z pospółki grubości 15cm,
- warstwa odcinająca z piasku gruboziarnistego grubości 10cm.

Nawierzchnie chodników zaprojektowano z kostki brukowej o następujących warstwach:

- kostka brukowa betonowa czerwona grubości 6cm,
- podsypka cementowo - piaskowa grubości 4cm,
- podbudowa z pospółki grubości 10cm.

Opaski wokół obiektów zaprojektowano z płyt chodnikowych 50x50x7cm szerokości 50cm o następujących warstwach:

- betonowe płyty chodnikowe grubości 7cm,
- podsypka cementowo - piaskowa grubości 4cm,
- podbudowa z pospółki grubości 10cm.

Krawężniki betonowe typu ulicznego 15x30x100cm na ławie betonowej z oporem beton B15.

Obrzeża betonowe 8x30x75cm na podsypce cementowo-piaskowej.

Przy obiektach biogazu zaprojektowano nawierzchnię żwirową o następujących warstwach:

- nawierzchnia żwirowa grubości 12cm,
- warstwa z piasku gruboziarnistego grubości 15cm.

### **5.2.1. WYKONANIE KORYTA PRZEZNACZONEGO DO UŁOŻENIA KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI DRÓG, PLACÓW I CHODNIKÓW**

#### **5.2.1.1. Warunki przystąpienia do robót**

Wykonawca może przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża dopiero po zakończeniu i odebraniu robót ziemnych oraz wszystkich robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym.

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża i wykonywanie tych robót z wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, nie związany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

### 5.2.1.2. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów. Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia. Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na oszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm i -5cm.

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4]. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20mm.

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1cm, -2cm.

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub więcej niż  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

### 5.2.1.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w poprzednim punkcie powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

### 5.2.1.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzedne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzedne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzedne 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  $I_s = 1.00$

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach

ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż podany powyżej. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

Minimalna wartość  $I_s$  dla ruchu mniejszego od ciężkiego:

- górna warstwa o grubości 20cm 1,00
- na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża 0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02.

Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

#### **5.2.1.5. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża**

Podłoże i koryto po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

### **5.2.2. WYKONANIE WARSTWY Z PIASKU GRUBOZIARNISTEGO**

#### **5.2.2.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w OST D-02.00.00 „Robotyzienne” oraz D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

Warstwy odcinająca i odsączająca powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

#### **5.2.2.2. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa**

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje wykonanie warstwy odsączającej lub odcinającej o grubości powyżej 20 cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo.

Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej lub odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odcinająca i odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.



Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą lub odcinającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02 [6]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

### 5.2.2.3. Odcinek próbny

Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości po zagęszczeniu,
- ustalenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy odcinającej i odsączającej na budowie.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

### 5.2.3. WYKONANIE PODBUDOWY Z TŁUCZNIĄ KAMIENNEGO

Rozścielenie tłuczniaw w warstwie nawierzchni odbędzie się mechanicznie, przy użyciu równiarki lub układarki kruszywa. Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie cząstek podłoża do warstw wyżej leżących.

Podbudowy tłuczniowe o grubości 22 cm wykonywane będą w dwóch warstwach – dolna warstwa 11 cm, górna - 11 cm, zgodnie z wymaganiami PN-84/S-96023.

Zagęszczenie wykonane będzie walcem stalowym, gładkim, wibracyjnym, dwuwałowym. Wałowanie należy wykonywać z polewaniem wodą.

Wymagania odnośnie wałowania:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego i grubości wałowanej warstwy,
- zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi, najeżdżać wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna, w granicach 2 - 4 km/h na początku i 4 - 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku poziomego o jednostronnej przechyłce poprzecznej, należy rozpocząć od dolnej krawędzi ku górze,
- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33 - 35 Hz.

Podbudowa z tłuczniaw, po zwałowaniu, musi osiągnąć wymaganą nośność w zależności od kategorii ruchu.

Zagęszczenie podbudowy tłuczniowej rozścielanej ręcznie nastąpi przy użyciu płyty wibracyjnej.

Szerokość wykonanej podbudowy z tłuczniaw powinna być zgodna z projektem.

Jeżeli podbudowa nie jest obramowana krawężnikiem, opornikiem lub opaską, powinna być szersza od warstwy na niej leżącej o 10 cm z każdej strony.

Tolerancja szerokości podbudowy z tłuczni na łukach i prostych w stosunku do podanej w projekcie, nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 cm.

#### 5.2.4. WYKONANIE PODBUDOWY Z POSPÓLKI

Wykonanie podbudowy z pospółki to zrzucanie z samochodu samowyladowczego przy wysokości min. 1m. Następnie zagęszczenie warstw o grubości min. 25cm, w stanie optymalnej wilgotności, co jest warunkiem uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 0,96$ .

#### 5.2.5. WYKONANIE NAWIERZCHNI Z ASFALTOBETONU

Nawierzchnię na drogach zaprojektowano asfaltowo – betonową na którą składają się:

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowy 0/16 o stabilności 10 kN zgodnie z PN-74/S-96022,
- warstwa wiążąca z beton asfaltowy 0/20 o stabilności 11 kN zgodnie z PN-74/8-96022.

##### 5.2.5.1. Oczyszczenie i skropienie warstw nośnych

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu skropienia jest szybko rozpadowa kationowa emulsja asfaltowa, niemodyfikowana klasy KI. Należy stosować emulsję K I-60 lub K I-65. Liczby 60 i 65 oznaczają przeciętną zawartość asfaltu w emulsji.

Powierzchnia warstw konstrukcyjnych nawierzchni, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa i pyłu. Operację tę należy wykonać przy użyciu szczotki mechanicznej lub kompresora. Powierzchnia przed skropieniem powinna być sucha i czysta.

Do skropienia należy zastosować emulsję, dla której zalecana ilość asfaltu w  $\text{kg/m}^2$  po odparowaniu wody z emulsji wynosi:

- podbudowa tłuczniowa  $0,7 \div 1,0$ ,
- warstwa wiążąca z mieszanki mineralno-bitumicznej  $0,1 \div 0,3$ .

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej:

- 2,0 godziny w przypadku stosowania  $0,5 \div 1,0 \text{ kg/m}^2$  emulsji,
- 0,5 godziny w przypadku stosowania  $0,1 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$  emulsji.

##### 5.2.5.2. Wykonanie warstwy wiążącej

Warstwę wiążącą grubości 7 cm należy wykonać z betonu asfaltowego 0/20.

##### ➤ Podstawowe wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę wiążącą:

- stabilność wg Marshalla w  $+60$  °C, nie mniej niż 11 kN,
- odkształcenia wg Marshalla  $2,0 \div 4,0$  mm,
- moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 godzinie,  $+40$  °C, nie mniej niż 16,0 MPa.

Cechy fizyczne:

- wskaźnik zagęszczenia warstwy nie mniej niż 98 %,
- zawartość wolnych przestrzeni  $4,5 \div 8$  %,
- stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem nie więcej niż 75 %,
- nasiąkliwość, nie więcej niż 4 %.
- Penetracja w temperaturze 25 °C  $45 \div 60$  PN-C-04134

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji wykona w obecności Inżyniera, kontrolną produkcję w postaci zarobu próbnego. Pozytywne przeprowadzenie próby będzie potwierdzone przez Inżyniera i upoważni wykonawcę do podjęcia robót zasadniczych.

Układanie mieszanki na warstwę wiążącą powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej 5 °C. Zabrania się układania mieszanki w czasie deszczu i opadów śniegu. Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu stalowej linki,

stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki. Przed przystąpieniem do układania, urządzenia robocze układarki należy podgrzać. Układanie mieszanki powinno odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju z jednostajną prędkością  $2 \div 4$  m na minutę. W zasobniku układarki powinna zawsze znajdować się mieszanka. Złącza poprzeczne, wynikające z końca dziennej działki, należy wykonać przez równe obcięcie, a następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem.

Złącze poprzeczne ze starą nawierzchnią, należy wykonać poprzez wcięcie na długość określoną w Dokumentacji Projektowej.

Złącza podłużne powinny być wykonane po obcięciu krawędzi i posmarowaniu lepiszczem.

Złącza poszczególnych warstw, powinny być przesunięte o około 20 cm względem siebie.

Należy stosować sposób zagęszczenia opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż  $135^{\circ}\text{C}$ . Warstwę należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 98 %.

Za przygotowanie receptur betonu asfaltowego odpowiada Wykonawca, który przedstawia je Inżynierowi do zatwierdzenia. Receptury powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Receptury powinny być opracowane przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- założenia materiałowe ujęte w PZJ,
- wytyczne niniejszej specyfikacji,
- wyniki wykonywanych pełnych i niepełnych badań materiałów.

Ułożona i zagęszczona warstwa, ma charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- nasiąkliwość (max. 4 %),
- równość - nierówności nie mogą przekraczać 6 mm.
- ilość miejsc wykazujących odchylenia nie może przekraczać 2 na jednym hektometrze
- grubość warstwy nawierzchni (tolerancja  $\pm 5$  mm),
- szerokość warstwy nawierzchni (tolerancja  $\pm 5$  cm),
- zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni ( $5 \div 9$  %).

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie raportów dla Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót.

### 5.2.5.3. Wykonanie warstwy ścieralnej

Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego 0/16, grubości 5 cm

Materiały stosowane do produkcji mieszanki z betonu asfaltowego jak wyżej.

#### ➤ Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę ścieralną:

Cechy mechaniczne:

- stabilność wg Marshalla w  $60^{\circ}\text{C}$ , nie mniej niż 10 kN,
- odkształcenia wg Marshalla  $2,0 \div 4,5$  mm,
- moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 h,  $+40^{\circ}\text{C}$  nie mniej niż 14 MPa.

Cechy fizyczne:

- zawartość wolnych przestrzeni  $2,0 \div 4,0$  %,
- stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem:  $78 \div 86$  %,
- nasiąkliwość, nie więcej niż: 2 % objętości.

Zasady wbudowania mieszanki podane wyżej z następującymi zmianami:

Początkowa temperatura zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż  $130^{\circ}\text{C}$  (asfalt D70).

Temperatura w trakcie zagęszczania powinna zawierać się w przedziale 140 do  $115^{\circ}\text{C}$ .

Zagęszczanie należy ukończyć w ciągu 15 minut i uzyskać wskaźnik zagęszczenia 98 %.

Wymagania końcowe podano wyżej z następującymi zmianami:

- nierówności nie mogą przekraczać 4 mm,
- nasiąkliwość nie może przekraczać 2 %,
- wolne przestrzenie w warstwie 2÷5 %.

### **5.2.6. WYKONANIE CHODNIKÓW Z KOSTKI BRUKOWEJ**

Chodniki z kostki brukowej należy ułożyć na warstwie pospółki grubości 10cm ubijanej warstwami i podsypce cementowo-piaskowej grubości 4cm w proporcji 1:4. Podsypkę piaskową wykonać w sposób umożliwiający układanie kostki z wymaganą dokładnością, tzn. jako warstwę wyrównawczą

Podsypka piaskowa będzie wykonana ręcznie.

Kostkę należy układać na tak przygotowanej podsypce w sposób określony przez Producenta w instrukcji stosowania materiału. Kostkę należy układać możliwie ściśle, przestrzegając wiązania spoin, których szerokość określa się 2 ÷ 3 mm.

Spoiny należy wypełnić zasypką piaskową po ubiciu kostki. Warunki techniczne nawierzchni z kostki określa norma dla klinkieru drogowego PN-59/S-96019.

Ubijanie wibracyjne ułożonej kostki polega na trzech przejściach stalowej płyty wibratora dla wprasowania kostki w podsypkę. Następane trzy przejścia, podczas których piasek jest rozmiatany po powierzchni kostek dla wypełnienia spoin.

Oceny jakości wbudowanego materiału należy dokonywać na bieżąco zgodnie z wymaganiami Aprobaty Technicznej, jak dla kostki gatunku I.

Dopuszczalne odchylenia od projektowanej niwelety opaski wynosi 0,5%.

### **5.2.7. WYKONANIE OPASKI Z PŁYT CHODNIKOWYCH**

Opaskę wokół obiektów z płyt chodnikowych betonowych należy ułożyć na warstwie pospółki grubości 10cm ubijanej warstwami i podsypce piaskowej grubości 4cm.

Podsypka piaskowa będzie wykonana ręcznie. Wykonanie polega na rozścieleniu w korycie gruntowym warstwy piasku odpowiedniej grubości i ubiciu ich. Dopuszczalne odchylenia od projektowanej niwelety chodnika wynosi 0,5%.

### **5.2.8. UŁOŻENIE KRAWĘŻNIKÓW I OBRZEŻY BETONOWYCH**

Krawężnik drogowy należy ułożyć na ławie betonowej (beton B15) z oporem wysokości 15cm, zgodny z PN-88/B-06250.

Obrzeże chodnikowe ułożyć na podsypce z piasku (kruszywo mineralni) zgodny z PN-B-11113:1996.

Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe odcinków wbudowania krawężników i obrzeży, wykonać należy na podstawie Dokumentacji Projektowej.

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod krawężniki i obrzeża wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość - zgodnie z "Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych" i Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami PN-S-02205:1998.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Ława betonowa wykonana będzie z betonu klasy B-15, we wcześniej przygotowanym korycie gruntowym. Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezionego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu.

Roboty związane z wbudowaniem krawężników winny być wykonane przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 °C. Wbudowania krawężnika należy dokonać zgodnie z "Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych". Przy wbudowywaniu krawężnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odstępstwa od dokumentacji projektowej, to ± 1 cm w niwelecie krawężnika i ± 5 cm w usytuowaniu poziomym.

Podsypka piaskowa pod obrzeża i odwodnienie wykonana będzie ręcznie. Wykonanie podsypki polega na rozścieleniu w korycie gruntowym warstwy piasku grubości 5 cm i jej ubiciu. Wbudowane obrzeża należy obsypać gruntem od strony przeciwnej niż chodnik. Dopuszczalne odchylenia od projektowanej niwelety obrzeża wynoszą 0,5%.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### **5.2.9. WYKONANIE NAWIERZCHNI ŻWIROWEJ**

Nawierzchnia będzie wykonana ręcznie na podsypce piaskowej grubości 10cm.

Wykonanie polega na rozścieleniu w korycie gruntowym warstwy żwiru odpowiedniej grubości 4-7cm i ubiciu jej. Dopuszczalne odchylenia od projektowanej niwelety wynosi 0,5%.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST – 00 „Wymagania ogólne”.

Po zakończeniu robót przy każdym obiekcie należy sprawdzić zgodność wykonania nawierzchni z założeniami projektu pod względem geometrii nawierzchni i spadków poprzecznych oraz podłużnych.

### **6.1. Badania jakości wykonanych nawierzchni**

Ułożona i zagęszczona warstwa, ma charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- równość - nierówności nie mogą przekraczać 6 mm.
- grubość warstwy nawierzchni (tolerancja  $\pm 5$  mm),
- szerokość warstwy nawierzchni (tolerancja  $\pm 5$  cm),
- zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni (5÷9 %).

#### **6.1.1. BADANIE GRUBOŚCI NAWIERZCHNI**

Sprawdzanie grubości nawierzchni należy wykonać co najmniej w dwóch losowo wybranych miejscach odbieranej nawierzchni. Grubość warstwy nawierzchni nie może się różnić od projektowanej więcej niż  $\pm 10$  %.

#### **6.1.2. BADANIE POCHYLENIA NAWIERZCHNI**

Sprawdzenie pochylenia nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Różnice pomiędzy pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi nie powinny być większe niż 0,2%.

#### **6.1.3. BADANIE RZĘDNYCH NIWELETY NAWIERZCHNI**

Sprawdzenie rzędnych niwelety nawierzchni należy wykonać za pomocą niwelatora, na długości nie mniejszej niż 0,1 powierzchni odbieranej nawierzchni. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny się różnić od projektowanych więcej niż o  $\pm 1$  cm.

#### **6.1.4. BADANIE RÓWNOŚCI NAWIERZCHNI**

Sprawdzenie równości nawierzchni należy wykonywać za pomocą planografu w sposób ciągły, a w przypadku jego braku, za zgodą Inżyniera, łąką 4-metrową, co najmniej w dwóch losowo wybranych miejscach odebranej nawierzchni. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 5 mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST – 00 „Wymagania ogólne”.

Dla wykonania chodników, opasek chodnikowych z kostki brukowej oraz nawierzchni drogi i nawierzchni żwirowych jednostką obmiarową jest -  $m^2$

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST 00 Wymagania ogólne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady i wymagania dotyczące płatności za wykonane roboty podano w ST - 00 „Wymagania Ogólne”.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### 10.1. Normy

1.	PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
2.	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
3.	PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
4.	BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
5.	BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
6.	BN-64/8845-02	Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.
7.	PN-EN 1338:2005	Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań
8.	PN-B-11111:1996 Poprawki N 11/97	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
9.	PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
10.	PN-76/B-067114/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
11.	PN-76/B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie jamistości.
12.	PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
13.	PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
14.	PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
15.	PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
16.	PN-78/B-06714/17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
17.	PN-B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
18.	PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
19.	PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
20.	PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
21.	PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
22.	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

23.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
24.	PN-EN-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
25.	PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
26.	PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczenie wytrzymałości.
27.	PN-86/B-04320	Cement. Odbiorcza statyczna kontrola jakości.
28.	PN-88/B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych.
29.	PN-EN 196-2:1996	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
30.	PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
31.	PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
32.	PN-88/B-30001	Cement portlandzki z dodatkami.
33.	PN-88/B-30002	Cementy specjalne.
34.	PN-88/B-30011	Cement portlandzki szybkotwardniejący.
35.	PN-S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamienno-
36.	PN-S/02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
37.	BN-77/8931-12	Drogi samochodowe - Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
38.	BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
39.	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
40.	BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
41.	BN-70/8931-05	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
42.	PN-S-96012	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
43.	PN-S-96013	Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania
44.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
45.	PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
46.	PN-S-02204:1997	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
47.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
48.	BN-70/8931-06	Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym.
49.	PN-EN 1436:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg
	IDT EN 1423:1997	Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg

## 10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dziennik Ustaw Nr 47 poz. 401).
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r., Nr 92 poz. 881).
3. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. z 2002r., Nr 166, poz.1360, z późniejszymi zmianami).
4. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997
5. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001
6. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa

7. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
8. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995
9. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo – Badawcze Dróg i Mostów z 1979 i 1982 roku.
10. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – wyd. Arkady, W-wa 1989r.