

**45231 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych – roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów**  
**45231-05 warstwa wiążąca z asfaltobetonu gr . 5cm**

**1. WSTĘP**

**1.1 Nazwa zadania**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego podczas budowy wodociągu w ul. Łąkowej oraz Krętej w Kwidzynie.

**1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego podczas budowy wodociągu.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowią podstawę do wykonania i odbioru warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/20 .

**1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w ST Wymagania ogólne.

**1.6 Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) „Wymagania ogólne”.

**2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST „Wymagania ogólne”.

**2.1. Rodzaje stosowanych materiałów**

Do wykonania betonu asfaltowego na warstwę wiążącą należy stosować następujące materiały:

- asfalt drogowy,
- kruszywo łamane,
- żwir i mieszanka,
- piasek,
- wypełniacz wapienny,
- środek adhezyjny.

**2.2. Asfalt Drogowy**

Należy stosować asfalt drogowy 50/70 wg EN 12591:2002. Dla każdej dostawy (cysterny) wymagana jest deklaracja zgodności z EN 12591:2002. Nie zezwala się na mieszanie asfaltów z różnych rafinerii.

**2.3. Materiały kamienne**

Materiały do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

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

Lp.	Materiał	Wymaganie
1	Kruszywo łamane granulowane i zwykłe	PN-B- 11112:1996 Kl I, II gatunek 1 i 2
2	Żwir i mieszanka	PN-B-11111:1996 Kl I i II
3	Grys i żwir kruszony z surowca naturalnie rozdrobnionego	PN-S-96025:2000 Załącznik G, kl. I, II i III gat. 1 i 2
4	Piasek	PN-B-11113:1996 Gat. 1 i 2
4	Wypełniacz wapienny	PN-61/S-96504
5	Pyły z odpylania w otaczarce	PN-S-96025:2000p. 2.1.1.

**2.4 Środek adhezyjny**

Należy stosować środek adhezyjny posiadający aprobatę IBDiM.

**3. SPRZĘT**

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

**3.1. Wytwórnia mieszanki bitumicznej ( WMB )**

Nominalna wydajność wytwórni powinna wynosić co najmniej 100 ton/godz lub posiadać zasobniki do magazynowania gorącej mieszanki pozwalające na prowadzenie robót bez przerw i przestojów. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia automatycznego sterowania produkcją, system automatycznego wydruku przebiegu produkcji oraz w izolowany termicznie zasobnik do czasowego magazynowania mieszanki. Układy dozowania kruszyw, wypełniacza oraz asfaltu i dodatków powinny posiadać świadectwo stanu technicznego wydane przez uprawnioną instytucję. Świadectwo wymaga odnowienia co najmniej raz w roku. Parametry pracy WMB powinny spełniać następujące wymagania:

- dokładność dozowania składników (jako % w stosunku do masy składnika) - dla kruszywa - 2,0%; dla wypełniacza - 1.0%; dla asfaltu i dodatków - 0,3%,
- dokładność pomiaru temperatury - 5 °C,

- zdolność utrzymania temperatury wytworzonej mieszanki w granicach 140-180 °C,
- wilgotność kruszywa po przejściu przez suszarkę - najwyżej 0,5%.

Wytwórnia powinna być wyposażona w sprawnie działający układ odpylania, umożliwiający dodawanie wychwyconych pyłów do mieszanki mineralno - asfaltowej. Zawartość pyłów w gazach odlotowych nie może przekraczać 20 mg/m<sup>3</sup>

Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez właściwe organy administracji państwowej (np. inspekcję sanitarną, władze ochrony środowiska).

### 3.2. Układarka

Wykonawca powinien posiadać co najmniej dwie układarki z elektronicznym sterowaniem grubości układanej warstwy. Stół układarki powinien być podgrzewany oraz posiadać płynną regulację częstotliwości i amplitudy wibracji deski oraz regulację parametrów pracy ubijaków. Systemy sterowania muszą zapewnić możliwość stałej prędkości poruszania się układarki w zakresie od 1 m/min. Do 50 m/min. Układarka powinna mieć możliwość układania w jednym przejściu warstwy o grubości od 4 cm do 15 cm, oraz na szerokość, co najmniej 7,5 m.

### 3.3. Sprzęt zagęszczający

Do zagęszczania mieszanki Wykonawca powinien stosować następujący sprzęt:

- walce statyczne gładkie; ciężar całkowity walca co najmniej 9 ton, nacisk jednostkowy około 30 kg/cm,
- walce wibracyjne; ciężar całkowity walca powyżej 9 ton; parametry wibracji :amplituda -około 1 mm, częstotliwość - około 40 Hz,
- walce ogumione o regulowanym ciśnieniu w oponach; ciężar walca ogumionego od 10 do 20 ton - w zależności od balastu, nacisk przenoszony przez jedno koło około 1,5 tony
- wibracyjne zagęszczarki płytowe - do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych; statyczny nacisk zagęszczarki nie mniej niż 0,016 MPa

### 3.4. Sprzęt do obcinania pionowych krawędzi oraz frezowania lokalnych nierówności

Do obcinania pionowych krawędzi oraz do frezowania lokalnych nierówności mogą być wykorzystane samodzielne narzędzia (piły, frezarki) lub osprzęt na specjalistycznym pojeździe.

## 4. TRANSPORT

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

Transport powinien się odbywać w sposób uniemożliwiający zanieczyszczenie transportowanej mieszanki mineralno-asfaltowej oraz dróg publicznych po których będzie odbywał się transport. Mieszanka mineralno-asfaltowa będzie przewożona samochodami samowyladowczymi pod przykryciem plandekami. Wykonawca wykona pomosty do skraplania skrzyń samochodów emulsją oraz do rolowania plandek. Transport powinien być takiej ładowności i tak zorganizowany, aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania, poniżej 10% temperatury wyjściowej. Samochody z wyciekami oleju, niedopasowane do układarki, lub z układem zawieszenia powodującym segregację mieszanki będą natychmiast wycofane przez Wykonawcę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej i wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora. W projekcie składu podana będzie recepta robocza.

### 5.2. Projektowanie betonu asfaltowego do warstwy wiążącej

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- 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. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego do warstwy wiążącej oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych mieszanki mineralnej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/20 i orientacyjne zawartości asfaltu

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%]
25,0	100
20,0	87 - 100
16,0	75-100
12,8	65-93
9,6	57-86
8,0	52-81
6,3	47-76
4,0	40-67
2,0	30-55
0,85	20-40
0,42	13-30

0.30	10-25
0.18	6-17
0.15	5-15
0.075	3-7
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, %,	4,3-5,8

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych według metody Marshalla i badania pełzania statycznego. Zaprojektowany beton asfaltowy powinien spełniać wymagania zawarte w tablicy 3 od punktu 1 do punktu 6. Warstwa wiążąca wykonana z betonu asfaltowego 0/20 powinna spełniać wymagania zawarte w tablicy 3 od punktu 7 do 8.

Tablica 3. Wymagania wobec warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/20

Lp.	Właściwość	Wymaganie
1.	Zawartość wolnych przestrzeni, %,	4-6
2.	Wypełnienie asfaltem wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej, %,	65,0-85,0
4.	Stabilność wg Marshalla w +60°C, kN, nie mniej niż	8,0
5.	Odształcenie wg Marshalla, mm	2,0 - 5,0
6.	Stosunek stabilności do odształcenia wg Marshalla, kN/mm, nie mniej niż	3,0
7.	Wskaźnik zagęszczenia, %, nie mniej niż	98
8.	Zawartość wolnych przestrzeni w zagęszczonej warstwie, %,	4,5 - 6,5

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki betonu asfaltowego

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać w otaczarce o mieszanii cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Składniki powinny być dozowane wagowo zgodnie z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Tolerancje dozowania składników powinna wynosić jedną działkę elementarną wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Minimalna i maksymalna temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić dla asfaltu 35/50 od  $145^\circ\text{C}$  do  $165^\circ\text{C}$ .

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki betonu asfaltowego powinna wynosić dla asfaltu 35/50 od  $130^\circ\text{C}$  do  $165^\circ\text{C}$ .

### 5.4. Przygotowanie podłoża (połączenie międzywarstwowe)

Podłoże pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego stanowi podbudowa z mieszanki cementowo-emulsyjnej.

Czystą i suchą warstwę należy skropić emulsją asfaltową, kationową, szybko rozpadową.

Należy unikać stosowania nadmiaru emulsji. Miejsca, w których stwierdzono nadmiar emulsji będą oczyszczone na koszt Wykonawcy. Układanie warstwy wiążącej można rozpocząć po stwierdzeniu, że nastąpił rozpad emulsji i odparowała woda.

### 5.5. Warunki atmosferyczne prowadzenia robót

Wbudowanie mieszanki powinno odbywać się, gdy podłoże jest suche i wolne od stojącej wody lub lodu.

Minimalna temperatura powietrza powinna być wyższa od  $0^\circ\text{C}$ . Zabrania się układania mieszanek w czasie opadów deszczu oraz silnego wiatru ( $v > 35 \text{ km/godz}$ ). Prowadzenie robót w okresie od 15 listopada do 15 kwietnia wymaga zgody Inspektora Nadzoru

### 5.6. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca podaje technologię prowadzenia robót od przygotowania podłoża pod względem czystości, przygotowania geodezyjnego, przygotowania formalnoprawnego, przez organizację pracy WMB po skład zespołu układającego na drodze i schemat pracy walców. Opis metody wykonania powinien zawierać dane techniczne o sprzęcie, sposobie organizacji pracy oraz informacje o składzie osobowym i kwalifikacjach zatrudnionego personelu.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową w sposób ciągły, bez postojów układarki. Minimalna temperatura mieszanki wysypywanej z wywrotki do kosza układarki powinna być wyższa od  $140^\circ\text{C}$ . Zaleca się układanie warstwy na całą szerokość lub dwoma rozścielaczami poruszającymi się równolegle jeden za drugim w odstępach maksymalnych do 50 m (powstaje gorący szew roboczy). Szczególniej staranności wymaga prawidłowe zagęszczenie i nadanie jednakowego wyglądu mieszance w obrębie połączenia roboczego (szwu). Wyjątkowo w szczególnych przypadkach dopuszcza się możliwość ręcznego układania mieszanki.

W przypadku grubości większych od 15 cm podbudowę należy układać dwuwarstwowo.

Powierzchnie urządzeń obcych jak krawężniki, studzienki itp., powinny być przesmarowane asfaltem 35/50.

Natychmiast po sprawdzeniu, że ułożona warstwa nie wykazuje usterek, należy przystąpić do jej zagęszczania. Minimalna temperatura zagęszczanej mieszanki (mierzona bezpośrednio za stołem układarki) nie powinna być niższa od  $125^\circ\text{C}$ . Zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z zatwierdzonym schematem wałowania oraz praktycznymi zasadami, takimi jak:

- walce powinny dochodzić jak najbliżej układarki,
  - walce wibracyjne nie mogą po wodować miazdżenia ziaren,
  - zagęszczanie należy rozpoczynać od połączeń (szwów) i od niższej krawędzi,
  - manewry zmiany kierunku ruchu walców powinny się odbywać na zagęszczonej warstwie,
  - zabroniony jest postój walców na zagęszczonej warstwie o temperaturze powyżej 80°C. Sprzęt i metoda zagęszczenia powinny zapewnić jednolite i wymagane zagęszczenie warstwy w całym jej przekroju. Układanie powinno być tak zorganizowane, aby ograniczyć ilość szwów poprzecznych (połączenia działek dziennych) oraz szwów podłużnych. Zagęszczenie i połączenie mieszanki bitumicznej w rejonie szwu powinno spełniać wymagania takie same jak dla pozostałej nawierzchni. Szwu poprzeczne kolejno następujących po sobie warstw bitumicznych powinny być przesunięte o co najmniej 1 m.
- Powierzchnia szwów poprzecznych wykonywanych na zimno powinna być pionowa, uzyskana przez nacięcie piłą oraz przesmarowana odpowiednim rodzajem emulsji przed układaniem przyległego pasa.
- Układanie warstw asfaltowych należy tak zaplanować, aby kolejne gorące szwy podłużne były przesunięte względem siebie o co najmniej 30 cm i aby w warstwie ścieralnej nie wypadły one pod śladem kół.
- W przypadku technologicznych postojów rozściełacza należy wykonać poprzeczny szew roboczy gdy czas postoju przekracza 20 minut.

Grubość ułożonej warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

W czasie produkcji i wbudowywania betonu asfaltowego należy kontrolować:

1. Skład betonu asfaltowego poprzez wykonanie ekstrakcji. Ekstrakcję mieszanki należy wykonywać minimum raz dziennie przy produkcji wytwórni do 500 Mg i dwa razy dziennie przy produkcji powyżej 500 Mg. Próbkę należy pobierać w miejscu wbudowywania po rozłożeniu przez układarkę około 1-1,5 m. od krawędzi układanej warstwy lub ze środka transportowego - według uzgodnienia między Wykonawcą a Inżynierem. Masa próbki powinna wynosić około 5 kg (skład i badanie Marshalla). Skład powinien być zgodny z receptą. Tolerancja zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinna być zawarta w następujących granicach:

Zawartość asfaltu'  $\pm 0,3 \%$ ,

Zawartość frakcji poniżej sita 0,075 mm  $\pm 1,5 \%$ ,

Zawartość frakcji 0,075; 0,15; 0,18; 0,30; 0,42; 0,85  $\pm 2,0 \%$ ,

Zawartość frakcji 2,0; 4,0; 6,3; 8,0; 9,6; 12,8; 16,0; 20,0; 25,0; 31,5 mm  $\pm 4,0 \%$ .

Tolerancję należy określać na każdym sicie.

2. Badanie Marshalla należy wykonać na serii trzech próbek wg Zeszytu 48 IBDiM. Określenia gęstości pozornej oraz proporcji objętościowych betonu asfaltowego, powinno być przeprowadzone z taką samą częstotliwością jak skład i z mieszanki pobranej w taki sam sposób jak w punkcie 1. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

3. Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być mierzona w sposób ciągły w WMB. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i ST. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być mierzona dla każdego pojazdu podczas załadunku i w czasie wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i ST.

4. Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej należy oceniać wizualnie podczas jej produkcji, załadunku, rozładunku oraz wbudowywania.

### 6.2. Badania w czasie produkcji i wbudowywania betonu asfaltowego.

Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz tolerancje wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podano w tablicy 4.

Grubość, zagęszczenie oraz zawartość wolnych przestrzeni warstwy

Kontrolę grubości, zagęszczenia oraz zawartości wolnych przestrzeni ułożonej warstwy przeprowadza się na próbkach średnicy 100 mm wyciętych z ułożonej warstwy w dwóch losowo wybranych punktach na każdej działce dziennej i nie rzadziej niż po jednym punkcie na każde 1000 m<sup>2</sup>. W każdym punkcie odwierca się dwie próbki. Dopuszcza się tolerancję dla średniej grubości warstwy  $\pm 10\%$  jej projektowej grubości.

Odporność na koleinowanie

Badanie wykonuje się na próbkach o średnicy 200 mm wyciętych z ułożonej warstwy. Należy pobrać, co najmniej dwie próbki w dwóch losowo wybranych punktach z jednego kilometra ułożonej warstwy. Wyniki badania powinny być zgodne z tablicą 3.

### 6.3. Badania i pomiary wykonanej warstwy

Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz tolerancje wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz tolerancja wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Szerokość warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	$\pm 5$ cm

2.	Równość poprzeczna warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	<12mm
3.	Równość podłużna warstwy	Cała długość	< 12 mm
4.	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	±0,5 %
5.	Rzędne wysokościowe warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	±10 mm
6.	Ukształtowanie osi w planie	W charakterystycznych punktach	±5 cm
7.	Krawędź i obramowanie warstwy	Cała długość	
8.	Złącza (szwy) podłużne i poprzeczne	Cała długość	
9.	Wygląd warstwy	Ocena ciągła	
10.	Zagęszczenie warstwy	2 punkty na każdej działce dziennej i nie rzadziej niż po jednym punkcie na każde 1000 m <sup>2</sup>	
11.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie		
12.	Grubość warstwy		±10%

Grubość, zagęszczenie oraz zawartość wolnych przestrzeni warstwy

Kontrolę grubości, zagęszczenia oraz zawartości wolnych przestrzeni ułożonej warstwy przeprowadza się na próbkach średnicy 100 mm wyciętych z ułożonej warstwy w dwóch losowo wybranych punktach na każdej działce dziennej i nie rzadziej niż po jednym punkcie na każde 1000 m<sup>2</sup>. W każdym punkcie odwierca się dwie próbki. Dopuszcza się tolerancję dla średniej grubości warstwy ±10% jej projektowej grubości z prawdopodobieństwem 95%. Średnia grubość całej wykonanej warstwy nie powinna być mniejsza od projektowej grubości warstwy. Brakującą grubość warstwy wiążącej Wykonawca uzupełni na swój koszt wyżej leżącą warstwą ścieralną.

Zagęszczenie oraz zawartość wolnych przestrzeni zgodnie z tablicą 3. 6.4. Postępowanie z odcinkami wadliwymi

Odcinki nie spełniające wymagań rozdziału 6 Kontrola Jakości Robót, Wykonawca naprawi na swój koszt według metody i w terminie zaakceptowanym przez Inspektora. Na pisemny wniosek Wykonawcy, Inspektor może zaakceptować inną formę przyjęcia wadliwie wykonanego odcinka.

#### 7. **OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/20 o grubości zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora.

#### 8. **ODBIÓR WARSTWY**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru warstwy podano w ST „Wymagania ogólne” .

Wykonane odcinki warstwy są zatwierdzane przez Inspektora na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów geodezyjnych i ewentualnie innych szczegółowych poleceń Inspektora.

#### 9. **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” .

Cena 1 m<sup>2</sup> warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/20 obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów i produkcję mieszanki
- opracowanie recepty i wykonanie odcinka próbnego,
- przygotowanie podłoża i wykonanie połączenia międzywarstwowego,
- transport mieszanki z wytwórni do układarki,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych oraz geodezyjnych,
- inne czynności bezpośrednio związane z wykonaniem warstwy wiążącej..

#### 10. **PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-B -11112:1997 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
2. PN-B -11113:1997 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
3. PN-61/S-96504 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
4. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
5. PN-67/S-04001 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
6. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.