

D.05.03.05. WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO 0/12.8 MM GRUBOŚCI 4 CM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o grubości 4 cm i uziarnieniu 0/12.8 mm dla zadania: Wykonanie nawierzchni asfaltowych dróg w mieście Włoszczowa: ul. Sosnowa oraz odcinek od drogi powiatowej Włoszczowa – Konieczno do ul. Jędrzejowskiej

1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o grubości 4 cm i uziarnieniu 0/12.8 mm.

Warstwę ścieralną układa się na odcinkach wymienionych w SIWZ.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Moduł sztywności - jest to stosunek naprężenia ściskającego przy pełzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażony w MPa.

1.4.2. Pełzanie - jest to wolno postępujące trwałe odkształcenie o charakterze lepko-plastycznym ciała stałego, gdy działa na nie stałe i ograniczone w wielkości obciążenie bez względu na czas jego trwania.

1.4.3. Odkształcenie jednostkowe przy pełzaniu - jest to stosunek zmniejszenia wymiaru próbki materiału wzdłuż osi działania siły ściskającej do jej pierwotnego wymiaru w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu) wyrażone w procentach.

1.4.4. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne zobowiązującymi Polskimi normami i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z ST Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

Do wytworzenia mieszanki na warstwę ścieralną należy stosować: polimeroasfalt DESO (A) lub DP30(A);

piasek łamany lub kruszywo drobne granulowane i zwykłe wg PN-B-11112:1996 kl. 1 gat. 1 (zalecane grysy o różnej ścieralności i polerowalności), z wyłączeniem grysów wapiennych i dolomitowych;

- grysy frakcji 2/4, 2/5, 4/6,3, 5/8, 6,3/10, 6,3/12,8, B/11, 10/12,8 wg PN-B-11112:1996 klasy 1 gat. 1,

- wypełniacz wapienny wg PN-S-96504:1961;

taśma bitumiczna do łączenia spoin - posiadająca Aprobata Techniczną.

2.1. Wymagania podstawowe dla kruszyw granulowanych

2.1.1. Wymagania podstawowe dla grysów

Lp.	Właściwości	Wymagania%
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles	
	a) po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż	25
	b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż	25
2	Nasiąkliwość nie więcej niż:	
	dla frakcji 4 + 6,3 mm	1,5
	dla frakcji powyżej 6,3 mm	1,2
3	Mrozoodporność nie więcej niż	2,0
4	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej nie więcej niż	10
5	Zawartość ziaren < 0,075 mm nie więcej niż	
	- w grysie 2 - 6,3 mm	2,0
	- w grysie > 6,3 mm	1,5
6	Zawartość ziaren nieforemnych nie więcej niż	25
7	Zawartość nadziarna nie więcej niż	8
8	Zawartość podziarna	
	- dla frakcji 2 - 6, 3 mm	15
	- dla frakcji powyżej 6,3 mm	10
9	Zawartość frakcji podstawowych łącznie	
	- dla frakcji 2 - 6,3 mm	80
	- dla frakcji powyżej 6,3 mm	85
10	Zawartość zanieczyszczeń obcych nie więcej niż	0,1
11	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

2.1.2. Wymagania dla grysów

- a) grysy bazaltowe nie powinny wykazywać oznak zgorzeli słonecznej i zmian natury chemicznej wymagane badanie kruszywa pod kątem występowania zgorzeli;
b) dla grysów granitowych dopuszcza się ścieralność po pełnej liczbie obrotów do 35%.

2.1.3. Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagania % m/m	
		piasek łamany 0,075 - 2 mm	miesz. drobna granulowana 0,075 - 4 mm
1	Skład ziarnowy		
	a) zawartość frakcji 2-4 mm, nie mniej niż	-	15
	b) zawartość nadziarnia, nie więcej niż	15	15
2	Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż:		
	a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych	65	65
	b) dla kruszywa ze skał osadowych	55	55
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,1	0,1
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

2.2. Wymagania dla wypełniacza podstawowego

2.2.1. Zawartość węgla wapnia CaCO_3 w skale stanowiącej surowiec do produkcji wypełniacza powinna być nie mniejsza niż 90%.

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagania
1	Zawartość ziarn mniejszych od:	
	0.3 mm, nie mniej niż	100
	0.075 mm, nie mniej niż	80
2	Wilgotność, %, nie więcej niż	1.0
3	Powierzchnia właściwa, cm^2/g	2500-4500

2.2.2. Nie przewiduje się stosowania pyłów z odpylania otaczarki jako wypełniacza.

2.3 Wymagania dla asfaltów modyfikowanych elastomerami (DE) i plastomerami (DP)

Lp.	Właściwości	DE30 kl.A	DP30	Metoda badań
1	Penetracja w temp. 25 °C	20 + 45	20 + 45	PN-C-04134
2	Temperatura mięknięcia w °C	53 + 63	53 + 63	PN-C-04021
3	Temperatura łamliwości w °C, nie wyższa niż, °C	-8	-8	PN-C-04130
4	Ciągliwość, nie niższa niż, cm w temperaturze 25 °C w temperaturze 15 °C	40 40	10 10	PN-C-04132
5	Gęstość w 25 °C, g/cm ³	1,0 + 1,1	1,0 + 1,1	PN-C-04004
6	Temperatura zapłonu, nie niższa niż, °C	200	200	PN-C-04008
7	Nawrót sprężysty w 25°C, nie mniej niż, %	50	-	TWT-PAD-97
8	Stabilność: Różnica temp. mięknięcia, nie więcej niż Różnica penetracji w 25 °C, nie więcej niż, mm	2,0 5	2,0 5	TWT-PAD-97
9	Względna zmiana masy po odparowaniu, nie więcej niż, % m/m	1,0	1,0	BN-7C/0537-04
10	Zmiana temperatury mięknięcia wzrost, nie więcej niż, °C spadek, nie więcej niż, °C	6,5 2,0	6,5 2,0	PN-C-04021
11	Zmiana penetracji w 25 °C wzrost, nie więcej niż, % spadek, nie więcej niż, %	10 40	10 40	PN-C-04134
12	Ciągliwość w temperaturze: 25 °C 15 °C	20	-	PN-C-04132

Wymagana jest aprobatą techniczną IBDiM dla asfaltu modyfikowanego z zaznaczeniem, że asfalt przeznaczony jest do warstw ścieralnych.

Zakres dodatkowych wymagań i badań powinien być zgodny ze świadectwem Producenta oraz Aprobata Techniczną.

2.4. Wymagania dla taśmy bitumicznej

Taśma bitumiczna powinna posiadać aprobatę IBDiM z zaznaczeniem, że może być używana do warstw ścieralnych.

Zakres wymagań i badań powinien być zgodny ze świadectwem Producenta oraz Aprobata Techniczną.

2.5. Projektowanie mieszanki

Receptę MMB należy wykonać przed rozpoczęciem produkcji mieszanki oraz przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału jak również po stwierdzeniu w trakcie badań kontrolnych zmiany cech produkowanej mieszanki. Kierownik Projektu może również zażądać ponownego zaprojektowania składu mieszanki w wypadku wątpliwości co do prawidłowości sposobu jej ustalenia.

2.5.1. Projektowanie mieszanki mineralnej

a) największy wymiar ziaren mieszanki mineralnej dla projektowanej grubości warstwy powinien wynosić 16 mm;

b) krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna przebiegać w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne optymalnego uziarnienia.

<i>Wymiar oczek sit #, mm</i>	
<i>przechodzi przez sito</i>	
<i>16,0</i>	<i>100</i>
<i>12,8</i>	<i>90-100</i>
<i>9,6</i>	<i>70-88</i>
<i>8,0</i>	<i>63-80</i>
<i>6,3</i>	<i>55-70</i>
<i>4,0</i>	<i>44-58</i>
<i>2,0</i>	<i>30-42</i>
<i>(zawartość frakcji grysowej)</i>	<i>58-70</i>
<i>0,85</i>	<i>18-28</i>
<i>0,42</i>	<i>12-20</i>
<i>0,30</i>	<i>10-18</i>
<i>0,18</i>	<i>8-15</i>

Wymiar oczek sit #, mm	
0,15	7-14
0,075	6-9
orient, zawartość asfaltu w mieszance min. - asfalt., %	4,8-6,0

c) wypełniacz powinien pochodzić głównie z mączki wapiennej. Przy dobieraniu składu mieszanki, niezbędne jest uwzględnienie zwiększonego w procesie suszenia i przesiewania (min. 80%), ubytku pyłów pochodzących z kruszywa,

d) moduł sztywności w badaniu pełzania nie powinien być mniejszy niż 14 MPa.

2.5.2. Projektowanie ilości lepiszcza

W celu ustalenia ilości lepiszcza w projektowanej mieszance należy:

- wykonać 3 serie próbek wg metody Marshalla (po 3 próbki w każdej) z zaprojektowanej mieszanki mineralnej z różną zawartością lepiszcza (zaprojektowana oraz + 0.3);
- próbki powinny być zagęszczane w jednakowej temperaturze (135 ± 5 °C) w czasie 2 minut, stosując po 75 uderzeń na każdą stronę próbki;
- określić dla każdej serii próbek średnią wartość przestrzeni niewypełnionej;
- przyjąć do realizacji wariant o zawartości niewypełnionej wolnej przestrzeni zbliżonej do 3%. W przypadku gdy zawartość niewypełnionej wolnej przestrzeni jest mniejsza od 2 lub większa od 4%, uziarnienie zaprojektowanej mieszanki mineralnej należy skorygować, a badanie powtórzyć.

2.5.3. Wykonawca ma obowiązek opracowania recepty laboratoryjnej i przedstawienia jej do zatwierdzenia Kierownikowi Projektu co najmniej 30 dni przed planowanym wykonaniem odcinka próbnego.

2.6. Wymagania wobec mieszanki mineralno-asfaltowej oraz warstwy ścieralnej

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagania
1	Niewypełniona przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych 2x75, %	2,0-4,0
2	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	>98,0
3	Niewypełniona przestrzeń w zagęszczonej warstwie, %	3,0-5,0
4	Moduł sztywności, MPa	14,0

2.7. Wytwarzanie mieszanki NIMB

Mieszanek MMB należy produkować w wytwórni mieszanek asfaltowych, przestrzegając zasad: temperatura wytwarzania i wbudowywania mieszanki powinna być dostosowana do rodzaju lepiszcza, czas mieszania powinien być stały, zgodny z receptą dla stosowanego stabilizatora. Proces mieszania składników mieszanki obejmuje następujące fazy:

dozowanie na sucho mieszanki mineralnej 5-15 sęk.,

dozowanie lepiszcza ok. 20 sęk.,

mieszanie mieszanki mineralno-bitumicznej z dodatkami 5-20 sęk.

Czasy podane powyżej należy traktować orientacyjnie i powinny zostać ustalone dla każdej otaczarni oddzielnie.

3. SPRZĘT

3.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych

Wytwórnia powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, o wydajności co najmniej 100 ton na godzinę. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Kierownikowi Projektu świadectwo dopuszczenia Wytwórni do ruchu wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

3.2. Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością Wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością i szerokością podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania.

3.3. Walce stalowe gładkie średnie i ciężkie.

3.4. Cysterna na wodę.

3.5. Sprzęt drobny pomocniczy.

4. TRANSPORT

Do transportu mieszanki powinny być używane samochody samowyładowcze posiadające pokrowce brezentowe, o ładowności nie mniej niż 10 ton.

Czas transportu mieszanki na budowę nie powinien przekraczać 1 godz. Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie podłoża

Podłożem dla układanej warstwy ścieralnej jest ułożona podbudowa z kruszywa łamanego zagęszczona mechanicznie.

5.1.1. Kontrola jakości wykonanego podłoża

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami ST dotyczącej warstwy podłoża:

a) spadków poprzecznych, pochyłeń podłużnych nie rzadziej niż 100 m,

b) równości podłużnej w sposób ciągły - planografem,

Jeżeli warstwa podłoża nie spełnia wymogów ST określonych dla tej warstwy, Wykonawca na swój koszt wykona roboty poprawkowe mające na celu doprowadzenie tej warstwy do właściwych parametrów.

Zakres i technologię wykonania tych Robót Wykonawca uzgodni z Kierownikiem Projektu.

Jeżeli ułożenie warstwy bitumicznej następuje bezpośrednio po odbiorze częściowym warstwy podłoża, dokonanie w/w kontroli jest zbędne.

5.2. Wbudowywanie mieszanki

5.2.1. Warunki ogólne

Mieszanka musi być wbudowywana mechanicznie, w sposób ciągły, bez przerw, układarką z włączoną wibracją. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające mieszankę powinny być podgrzane przed rozpoczęciem Robót. Mieszanka powinna być wbudowywana w sprzyjających warunkach atmosferycznych (sucho, bezwietrznie, temperatura otoczenia powyżej +5 °C).

5.2.2. Układanie mieszanki

Szerokość robocza układarki powinna być zgodna z zaprojektowaną szerokością pasa (dopuszcza się stosowanie dwóch układarek pracujących równocześnie, z przesunięciem).

Nie dopuszcza się rozręczania łopata łuznej mieszanki na ułożonej warstwie. Jeżeli za układarką wystąpił w ułożonej warstwie wysięk lepiszcza w postaci plamy, to mieszankę w tym miejscu należy natychmiast wybrać łopata i uzupełnić nową.

5.2.3. Zagęszczanie mieszanki

Rozłożona mieszanka mineralno-bitumiczna powinna być zagęszczana walcami stalowymi bez wibracji,

a ilość wody na powierzchni kół walców powinna być ograniczona do niezbędnego minimum. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię. Objawy takie powinny być sygnałem do przeanalizowania przyczyn ich powstawania i natychmiastowego ich usunięcia (nieodpowiedni skład mieszanki, za wysoka temperatura mieszanki, zbyt intensywne zagęszczanie, postój układarki lub inne).

Ilość przejść walca musi być ustalona na odcinku próbnym.

5.2.4. Wykonanie złączy

Połączenia podłużne oraz poprzeczne (działek roboczych) należy wykonać przy użyciu taśmy bitumicznej przeznaczonej do tych celów (stosować zgodnie z zaleceniem producenta). Taśma powinna posiadać Aprobatację Techniczną IBDiM.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania w czasie dostaw materiałów

6.1.1

Wymagania dla materiałów przedstawiono w p.2. Badania kontrolne cech i jakości materiałów określone w niniejszej Specyfikacji Technicznej oraz w powiązanych Polskich Normach należy przeprowadzać na reprezentatywnych próbkach z następującą częstotliwością:

Materiał	Częstotliwość badania, nie więcej niż
Piasek	co 500 ton
Wypełniacz	co 1 00 ton
Grysy	co 500 ton
Klińce	co 500 ton
Kruszywo drobne	co 200 ton
Asfalt	dla każdej dostawy

6.1.2. Kierownik Projektu może na wniosek Wykonawcy zmniejszyć częstotliwość niektórych badań w wypadku stwierdzenia stałości cech na podstawie wcześniej wykonanych badań.

6.1.3. W wypadku zmiany dostawcy lub złoza lub w wypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczanego materiału, Kierownik Projektu może podjąć decyzję o wykonaniu dodatkowych badań kontrolnych, niezależnie od częstotliwości badań określonej w p. 6.1.1.

6.1.4. W przypadku stosowania gryków bazaltowych, należy dokonać dla każdej dostawy optycznej oceny występowania oznak zgorzeli. W przypadku najmniejszych podejrzeń należy wykonać badanie pod kątem występowania zgorzeli w bazaltach, nie rzadziej jednak niż 1000 ton.

6.2. Badania w czasie produkcji mieszanki betonu asfaltowego

W czasie produkcji należy kontrolować:

- sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących;
- temperaturę kruszywa, lepiszcza - dozór ciągły;
- temperaturę gotowej mieszanki - dla każdego środka transportu (w wytwórni, na budowie i w trakcie wbudowywania).

Należy wprowadzić system kontroli podlegający ewidencji.

- uziarnienie mieszanki MM i ilość lepiszcza - 1 raz na 300 ton produkowanej mieszanki lecz nie rzadziej niż 1 raz dziennie.
- oznaczenie właściwości MMB - 1 raz na 300 ton produkowanej mieszanki lecz nie rzadziej niż 1 raz dziennie.
- stabilność i odkształcenie 1 raz na 300 ton lecz nie rzadziej niż 1 raz dziennie.

Procedury oraz sposób pobierania próbek oraz sposób dokumentowania, Wykonawca powinien przedstawić Kierownikowi Projektu do zatwierdzenia.

6.3. Badania w czasie układania nawierzchni

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- grubość i jednorodność układanej warstwy - na bieżąco;
- temperaturę zagęszczanej mieszanki - na bieżąco;
- prawidłowość przebiegu procesu wałowania, jego zgodność z przyjętymi zasadami przyjętymi w PZJ i sprawdzonymi na odcinku próbnym.

6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy

Następnego dnia po wbudowaniu warstwy należy wykonać następujące badania i pomiary:

II zagęszczenie - 2 próbki z każdego układanego pasa o pow. do 3000 m² z wyjątkiem obiektu mostowego;

sprawdzenie równości podłużnej - pomiar ciągły planografem albo łata co 20m;

sprawdzenie równości poprzecznej - łata w odstępach co 100 m; ...

miar grubości warstwy - na wyciętych próbkach 2 badania na 3000 m² ułożonej warstwy; "

szerokość - taśmą co 500 m prostopadle do osi drogi;

zawartość wolnej przestrzeni w warstwie - 2 badania na 3000 m²;

sprawdzenie rzędnych wysokościowych osi podłużnej jezdni i krawędzi - co 20 m;

sprawdzenie spadku poprzecznego warstwy na odcinkach krzywoliniowych - co 10 m, V

ukształtowanie osi w planie - co 10 m,

wygląd warstwy - na całej powierzchni. |

6.5. Wymagania jakościowe dla warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego 1

Odchylenia od składu projektowanego:

- zawartość lepiszcza ± 0,3%, 1

- skład ziarnowy:

- przechodzi przez sito 0,075mm±1,5%, 1

- przechodzi przez sita 0,85 - 0,075 mm ± 2,0%

- przechodzi przez sita 2 mm i więcej ± 4,0% 1

Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla zagęszczonych 2x75 uderzeń w temp. 135 °C ± 5 °C) powinna wynosić 2 – 4%.

6.6. Wymagania jakościowe dla wykonanej nawierzchni

Lp.	Cecha	Wymagania
1	Wskaźnik zagęszczenia, nie mniej niż	98%
2	Równość - dopuszczalne nierówności, mm	±4
3	Spadek poprzeczny - odchyłka nie większa niż, %	±0,5 *)
4	Rzędne wysokościowe - odchyłka nie większa niż, cm	-1, +0
5	Oś warstwy w planie, odchyłka nie większa niż, cm	±5
6	Grubość warstwy, odchyłka nie większa niż, %	±10
7	Wolna przestrzeń w warstwie przed dopuszczeniem do ruchu	5,0% * 15,0%
8	Szerokość warstwy, odchyłka nie większa niż, cm	±5
9	Wygląd zewnętrzny nawierzchni	jednolity, bez miejsc porowatych i przebitumowanych

10	Złącza	ściśle związane taśmą bitumiczną i jednorodną z nawierzchnią
*) minimalna wartość spadku nie może przekroczyć wartości 0,5%		

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m^2) wykonanej warstwy o grubości 4 cm. Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Kierownika Projektu na piśmie.

Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia warstwy w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Kierownika Projektu nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru wykonanych Robót dokonuje Kierownik Projektu na zasadach określonych w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za metr kwadratowy (m^2) wykonanej i odebranej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o grubości 4 cm.

Cena jednostkowa obejmuje:

prace pomiarowe i przygotowawcze,

zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,

opracowanie recept laboratoryjnych wraz z badaniami,

- wykonanie odcinka próbnego,

- wykonanie odcinka próbnego, wytworzenie mieszanki, oczyszczenie i przygotowanie podłoża, transport mieszanki do miejsca wbudowania i wszystkie niezbędne czynności z tym związane, mechaniczne rozłożenie mieszanki, zagęszczenie i obcięcie krawędzi,

- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń, oznakowanie Robót i jego utrzymanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
PN-61 /S-96504	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
PN-S-96025:2000	<i>Drogi samochodowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.</i>
PN-S-04001/01	Drogi samochodowe i lotniskowe. Mieszanki mineralno bitumiczne. Badania. Postanowienia ogólne, (łącznie z wszystkimi arkuszami)
PN-C-96170	<i>Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.</i>

10.2. Inne dokumenty

„Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno - bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym”. Zeszyt 48 wydanie II uzupełnione, IBDiM Warszawa 1997 r.

„Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe TWT-PAD-97”. Zeszyt nr 54, IBDiM Warszawa 1997 r.

„Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych” IBDiM Warszawa, 2001 r. Ogólne Specyfikacje Techniczne GDDP, Warszawa 2001 r.