

1. WSTĘP**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego - BA 0/16 dla modernizacji drogi gminnej w miejscowości Byczyna obręb Rąkczyn.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego BA 0/16 dla KR₁-KR₂ wg PN-S-96025, grubości 4 cm dla przebudowywanej drogi.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

2. MATERIAŁY**2.1. Charakterystyka nawierzchni**

Nawierzchnia zaprojektowana na obciążenie ruchem kategorii KR 1 - wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” - IBDiM - 1997 r.

Warstwa ścieralna będzie wykonana z betonu asfaltowego BA 0/16, zaprojektowana zgodnie z "Zasadami projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe" - wydanie II uzupełnione, opracowanie Instytutu Badawczego Dróg i Mostów, Warszawa 1995 r.

2.2. Rodzaje materiałów

Do betonu asfaltowego w warstwie ścieralnej wg charakterystyki podanej w pkt 2.2. należy stosować materiały wg tablicy 1.

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

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Kategoria ruchu KR 1
1.	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112	kl. I, II; gat. 1, 2
2.	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112	kl. I, II; gat. 1, 2
3.	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	kl. I, II
4.	Grys i żwir kruszony PN-S-96025 Załącznik G.	kl. I, II, gat. 1, 2
5.	Piasek wg PN-B-11113	gat. 1, 2
6.	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504	podstawowy
7.	Asfalt drogowy	wg pkt 2.6

2.3. Wypełniacz

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wytwarzanych na gorąco należy stosować wypełniacz podstawowy, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96504:1961.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961

2.4. Kruszywo

Uziarnienie kruszywa łamanego, użytego do wytworzenia betonu asfaltowego – B 0/16 na warstwę ścieralną powinno się mieścić w granicach przedstawionych w tablicy 2.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit # , mm	Kategoria ruchu KR 1
	Mieszanka mineralna, mm
Przechodzi przez:	
20,0	100
16,0	90 ÷ 100
12,8	80 ÷ 100
9,6	69 ÷ 100
8,0	62 ÷ 93
6,3	56 ÷ 87
4,0	45 ÷ 76
2,0	35 ÷ 64
(zawartość ziarn > 2,0)	(36 ÷ 65)
0,85	26 ÷ 50
0,42	19 ÷ 39
0,30	17 ÷ 33
0,18	13 ÷ 25
0,15	16 ÷ 22
0,075	7 ÷ 11
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, % , m/m	5,0÷6,5

2.5. Asfalt

Do wytworzenia betonu asfaltowego w warstwie ścieralnej należy stosować asfalt drogowy 50/70 wg PN-EN 12591 z dostosowaniem do warunków polskich.. Asfalt powinien spełniać wymagania podstawowe podane w tab. 3 niniejszej SST.

Tablica 3. Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20x0,1 mm do 330x0,1 mm wg PN-EN-12591:2002 z dostosowaniem do warunków polskich

L p.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu
			50/70
Właściwości obligatoryjne			
1	Penetracja w 25°C [0,1 mm]	PN-EN 1426	50÷70
2	Temperatura mięknięcia [°C]	PN-EN 1427	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż [°C]	PN-EN 22592	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż [% m/m]	PN-EN 12592	99
5	Zawartość składników po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie mniej niż [% m/m]	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż [%]	PN-EN 1426	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż [°C]	PN-EN 1427	48
Właściwości specjalne krajowe			
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż [%]	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż [°C]	PN-EN 1427	9
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż [°C]	PN-EN 12593	-8

2.6. Emulsja asfaltowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99.

2.7. Składowanie materiałów

2.7.1 Składowanie kruszyw

Kruszywa poszczególnych frakcji należy składować w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem. Powierzchnia składowania kruszyw będzie zapewniała możliwość zgromadzenia ich w ilościach zapewniających ciągłość produkcji mieszanki betonu asfaltowego.

2.7.2 Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach stalowych, zabezpieczających go przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Wypełniacz będzie zmagazynowany w ilości zapewniającej ciągłość produkcji betonu asfaltowego.

2.7.3 Składowanie asfaltu

Asfalt należy przechowywać w zbiornikach stalowych, wyposażonych w urządzenia grzewcze, zabezpieczających go przed dostępem wody i zanieczyszczeniami. Asfalt będzie zmagazynowany w ilości zapewniającej ciągłość produkcji betonu asfaltowego.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonania warstwy ścieralnej

Roboty należy wykonywać przy pomocy sprzętu mechanicznego.

Wykonawca powinien posiadać:

- wytwórnę mas bitumicznych stacjonarną o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym,
- układarki do układania mieszank mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarki,
- walce stalowe gładkie lekkie i średnie,
- walce gumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów

Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

- do transportu mieszanki można używać wyłącznie samochodów samowyładowawczych,
- czas transportu nie może przekraczać jednej godziny,
- samochody powinny charakteryzować się dużą pojemnością, tj. min. 10Mg
- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu,
- skrzynie wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy do układania pcha przed sobą wywrotek.

Zaleca się stosowanie samochodów z podwójnymi ściankami skrzyni, wyposażonej w system grzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki betonu asfaltowego oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki betonu asfaltowego polega na:

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

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

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej 0/16 do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Skład mieszanki betonu asfaltowego powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla.

Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4

Lp. 1 ÷ 5.

Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4 Lp. 6 ÷ 8.

Tablica 4 Wymagania wobec betonu asfaltowego BA 0/16 do warstwy ścieralnej

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu KR 1
	Moduł sztywności pelzania ¹⁾ , MPa	Nie wymaga się
	Stabilność wg Marshalla w temp. 60°C, mm	≥ 5,5 ²⁾
	Odształcenie wg Marshalla w temp. 60°C, mm	2,0÷5,0
	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	1,5÷4,5
	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	75,0÷90,0
	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu: 0/16 mm	4,0 i 5,0
	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
	Wolna przestrzeń w warstwie % (v/v)	1,5 ÷ 5,0
1) oznaczony wg wytycznych – IBDiM, Zeszyt nr 48		
2) próbki zagęszczone 2 × 50 uderzeń ubijaka		

5.2. Wytwarzanie betonu asfaltowego

Wytwórnia betonu asfaltowego powinna być zlokalizowana w pobliżu prowadzonych robót co pozwala na dowieszenie (załadowanie i rozładowanie) mieszanki w ciągu 1 - 2 godz. Dozowanie składników powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu.

Tolerancje dozowania składników: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż ±2% w stosunku do masy składnika.

Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie recepty laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inżyniera.

Temperatura wytworzonej mieszanki z asfaltem D 50/70, bezpośrednio przed wysyłką na budowę powinna wynosić od 140 do 170°C.

W obecności Inżyniera Wykonawca wykona zarób próbny:

- na sucho bez udziału asfaltu,
- pełny zarób próbny po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej.

Maksymalne odchylenia składu mieszanki od zatwierdzonej recepty powinny być utrzymane w następujących granicach tolerancji:

Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Wielkość tolerancji (% m/m)
Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	+ 4,0
0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075	+ 1,5
Asfalt	± 0,3

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwę ścieralną nie powinny być większe od 12 mm.

5.4. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od +10°C. Nie dopuszcza się układania podbudowy z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

5.5. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji betonu asfaltowego jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 5.

Tablica 5. Tolerancje zawartości składników betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp	Składniki betonu asfaltowego	Wielkość tolerancji (%m/m)
		KR 1
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0
2	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075	± 2,0
4	Asfalt	± 0,5

5.6. Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy, określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy. Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Beton asfaltowy powinien być wbudowywany układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od zalecanej przez producenta asfaltu.

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

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna być zgodna z zaleceniami producenta asfaltu.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji betonu asfaltowego i przedstawić wyniki tych badań oraz receptę na mieszankę z betonu asfaltowego Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Skład i uziarnienie betonu asfaltowego

Badanie składu betonu asfaltowego polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tabelicy 5.

6.2.2. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

6.2.3. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

6.2.4. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

6.2.5. Pomiar temperatury składników betonu asfaltowego

Pomiar temperatury składników betonu asfaltowego polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce.

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

6.2.6. Sprawdzenie wyglądu betonu asfaltowego

Sprawdzenie wyglądu mieszanki z betonu asfaltowego polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i w budowywania.

6.2.7. Właściwości mieszanki betonu asfaltowego

Właściwości mieszanki z betonu asfaltowego należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.3. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego podano w tabelicy 6.

Tabela 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań
	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łątą co 10 m
	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
	Rzędne wysokościowe warstwy	na osi i krawędziach jezdni co 20 m na prostych i co 10 m
	Ukształtowanie osi w planie	na łukach
	Grubość wykonywanej warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
	Złącza poprzeczne i podłużne	cała długość złącza
	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
	Wygląd warstwy	ocena ciągła
	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
	Wolna przestrzeń warstwy	jw.

6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być nie mniejsza od szerokości zaprojektowanej i nie większa od niej niż 5 cm.

6.3.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe niż 9 mm.

6.3.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.3.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy ścieralnej powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ± 1 cm.

6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy ścieralnej w planie powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z tolerancją 5 cm.

6.3.7. Grubość warstwy

Grubość rzeczywista ułożonej warstwy po zagęszczeniu powinna być nie mniejsza od grubości założonej, z tolerancją $\pm 10\%$.

6.3.8. Złącza podłużne i poprzeczne

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

6.3.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać

3-5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

6.3.10. Wygląd warstwy

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

6.3.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 tona wykonania wyrównania podbudowy betonem asfaltowym:

- BA 0/16 grub. 4 cm (dla KR₁),

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowanymi tolerancjami wg pkt.6 oraz zgodnie z PN-S-96025 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 tony wykonania wyrównania betonem asfaltowym, obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie krawędzi,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
PN-B/11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
PN-B/11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe. Bitumy do układania. Specyfikacja – z dostosowaniem do warunków polskich.
PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności.
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraasa.
PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Metoda RTFOT.
PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Metoda destylacyjna.
PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metodą Pierścień i Kula..
PN-S-96504	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
PN-S-96025	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości planografem i łątą.
EN 22592	Petroleum products. Determination of flash and fire points. Cleveland open cup method.

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”. IBDiM - Zeszyt 48, 1995 r.

Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno – asfaltowych – IBDiM, Warszawa 2002, Zeszyt 64. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, Zeszyt Nr 60, Warszawa 1999.

„Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe”. IBDiM – zeszyt 54, 1997 r.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.