

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.05.03.05 Nawierzchnie z betonu asfaltowego –w-wa ścieralna

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem n/n specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót w ramach przebudowy drogi gminnej od drogi krajowej nr 61-Zaruzie w m.Zaruzie w km 0+310 i obejmują wykonanie:
- warstwy ścieralnej grubości 4 cm z betonu asfaltowego średnoziarnistego 0/12.8 mm dla ruchu KR1.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1.Mieszanka mineralno-bitumiczna - mieszanka mineralna otoczona odpowiednią ilością lepiszcza.

1.4.2.Warstwa ścieralna - wierzchnia warstwa nawierzchni poddana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i warunków atmosferycznych.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

1.5. Ogólne warunki dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca w trakcie robót jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo ruchu drogowego i osób trzecich w obrębie placu budowy oraz utrzymanie oznakowania urządzeń ostrzegawczych i zabezpieczających na przekazanym placu budowy.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiałami stosowanymi do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego:

- a) kruszywa:
 - gryszy kl.I ,II¹ wg PN-B-11112, gat. 1,2
 - gryszy i żwirzy kruszone kl. I,II wg Wytycznych CZDP/1984, gat. 1,2,
 - kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112
 - piasek wg PN-B-11113,
- b) wypełniacz wg PN-61/S-96054,
- c) asfalt D 50/70 wg PN-EN-12591,
- d) asfaltowa emulsja kationowa szybkorozpadowa.
- f) środki adhezyjne powinny posiadać aprobatę techniczną.

Do smarowania obciętych krawędzi należy stosować asfaltową emulsję kationową szybkozestawialną klasy K1-65 lub inną dopuszczoną przez Inspektora Nadzoru. Emulsja powinna spełniać wymagania określone w „Warunkach Technicznych. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe-IBDIM 1994r.”

2.2. Składowanie materiałów

2.2.1. Kruszywa

Transport i składowanie kruszyw powinny odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi. Powierzchnie składowisk powinny zapewniać zgromadzenie co najmniej 50% potrzebnych materiałów przed rozpoczęciem robót.

Kruszywa należy składować oddzielnie według przewidzianych w receptach asortymentów i frakcji oraz zabezpieczyć przed możliwością wymieszania się kruszyw o różnych frakcjach. Podłoże składowisk musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

2.2.2. Wypełniacz

Transport i przechowywanie wypełniacza muszą odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz należy przewozić luzem w odpowiednich cysternach i przechowywać w silosach.

2.2.3. Asfalt, emulsja.

Lepiszczka należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodowych. Cysterny do przewozu emulsji powinny być przegrodzone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m³ z otworami umożliwiającymi przepływ emulsji między komorami. Lepiszczka należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze, zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeń. Dopuszcza się magazynowanie lepiszcz w zbiornikach betonowych i żelbetowych spełniających warunki j.w. Czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 miesięcy od daty jej produkcji, a temperatura przechowywania nie powinna być niższa od +30°C.

2.2.4. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny należy przechowywać w temperaturze nie wyższej niż +40°C w miejscu osłoniętym od napromieniowania słonecznego, pod zadaszeniem, w zamkniętych opakowaniach lub zbiorniku stalowym wyposażonym w węzownice do ogrzewania wodą, parą wodną lub olejem.

3. SPRZĘT I MASZYNY

3.1. Wytwórnia mas bitumicznych

Wydajność wytwórni musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę, powinna mieć wydajność min. 25 Mg/h.

Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej powinna odbywać się w otaczarce wyposażonej w sprawny system automatycznego dozowania wszystkich składników tak, aby zapewnić wysoką jednorodność produkowanej mieszanki i właściwą jej temperaturę.

Przed przystąpieniem do robót Inspektor Nadzoru obejmie kontrolą następujące urządzenia wytwórni:

- dozatory wstępne (możliwość regulacji dozowania),
- zbiorniki do lepiszcz (sprawny system podgrzewania i legalizowane termometry),
- urządzenia wagowe (legalizacja),
- mieszalnik (sprawdzenie stopnia zużycia mieszadeł i ścianek mieszalnika),
- sita sortujące (właściwe wymiary oczek i brak uszkodzeń),

Ponadto zostanie sprawdzone wyposażenie laboratorium Wykonawcy, które jest niezbędne do prowadzenia bieżącej kontroli jakości produkowanej mieszanki mineralno-bitumicznej.

Pozytywna ocena w/w urządzeń przez Inspektora Nadzoru będzie warunkiem uruchomienia produkcji mieszanki mineralno-bitumicznej.

3.2. Układarka mieszanki mineralno-bitumicznej.

Układanie mieszanki może odbywać się przy użyciu układarki mechanicznej o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni.

Układarka powinna być wyposażona w:

- autoautomatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną grubością i niweletą,
- podgrzewaną płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczania ułożonej warstwy.

3.3. Walce do zagęszczania

Do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować następujące walce:

- walec ogumiony ciężki o masie 15 ton,
- walec gładki stalowy średni i lekki,
- walec mieszane np. typu K12,

W/w walce muszą być wyposażone w:

- system zwilżania wałów stalowych uniemożliwiający przyklejanie się mieszanki,
- fartuchy osłaniające koła walców ogumionych przed obniżaniem ich temperatury,
- wskaźniki wibracji (częstotliwość drgań) i siły wymuszającej w walcach wibracyjnych,
- balast umożliwiający zmianę obciążenia walców.

4. TRANSPORT

Transport mieszanki na budowę powinien odbywać się wyłącznie samochodami samowyładowczymi o ładowności min.12 Mg aby zapewnić ciągłą pracę układarki. Samochody muszą być bezwzględnie wyposażone w plandeki zabezpieczające przewożoną mieszankę przed spadkiem temperatury. Skrzynie samochodów- wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką, szczególnie w czasie rozładunku mieszanki. Czas transportu mieszanki mineralno-bitumicznej na budowę nie powinien przekraczać 1 godziny od momentu załadunku na wytwórni. Zaleca się stosowanie samochodów-termosow z podwójnymi ściankami skrzyni ładunkowej wyposażonej w system grzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji robót i harmonogram robót, uwzględniające warunki w jakich wykonywane będą roboty bitumiczne.

5.2. Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru Wykonawca dostarczy do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

5.2.1 Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanka masy mineralno-bitumicznej średnioziarnistej 0/12.8 na warstwę ścierną powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6

L.p.	Wymagane właściwości	Mieszanka o uziarnieniu 0-12.8
1.	Uziarnienie mieszanki mineralnej -przechodzi przez sita: % m/m # 20.0mm # 16.0mm # 12.8mm # 9.6mm # 8.0mm # 6.3mm # 4.0mm # 2.0mm (zawartość frakcji grysowej) # 0.85mm # 0.42mm # 0.30mm # 0.18mm # 0.15mm # 0.075mm	100 85-100 70-100 62-94 56-87 45-76 35-64 (36-65) 26-50 20-39 17-33 13-24 12-22 7-11
2.	Rodzaj i zawartość asfaltu w stosunku do masy mieszanki mineralno-asfaltowej	D50/70 5,0-6,5
3.	Przestrzeń niewypełniona, % v/v	1,5-4.5
4.	Wypełnienie lepiszczem przestrzeni między ziarnami zagęszczonej mieszanki, % v/v	75-90
5.	Stabilność wg Marshalla w 60°C, kN, nie mniej niż	5,5
6.	Odkształcenia wg Marshalla, mm	2.0-5,0
7.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %, nie mniej niż	98

5.3. Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej

Produkcja mieszanki może być została rozpoczęta po akceptacji jej składu (recepty laboratoryjnej) przez Inspektora Nadzoru.

Roboczy skład mieszanki powinien znajdować się w kabinie sterowni otaczarki w miejscu widocznym dla operatora i nadzoru.

W czasie produkcji należy przestrzegać następujących zasad:

a)temperatury poszczególnych składników i gotowej mieszanki powinny wynosić:

- kruszywo 165-180 °C
- asfalt D 50/70 140-160 °C
- gotowa mieszanka 135-165 °C

b)dozowanie składników powinno gwarantować zapewnienie minimalnych odchyłek zawartości poszczególnych składników mieszanki.

c)opuszczalne odchyłki w składzie mieszanki mogą być następujące:

- 1) zawartość asfaltu 0,5% m/m,
- 2) zawartość składników mineralnych
-ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm):
12,8;9,6;8,0;6,3;4,0;2,0 - +-5,0%;
0,85;0,42;0,30;0,18;0,15;0,075 - +-3,0%
- ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075 - +-2,0%

5.4. Przygotowanie podłoża

Powierzchnia podłoża przed ułożeniem warstwy ścieralnej powinna być sucha i oczyszczona z luźnego kruszywa i pyłu.

5.5. Wbudowanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego.

Mieszankę na warstwę ścieralną należy układać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy cieplej i suchej pogodzie, w temperaturze powyżej +10 °C. Zabrania się układania mieszanki w czasie deszczu i na mokrym podłożu oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

Przy układaniu warstwy ścieralnej niweletę określa powierzchnia dolnej warstwy, sprawdzonej i odebranej pod względem wysokościowym.

Układanie warstwy ścieralnej należy wykonać układarką o sprawnym sterowaniu automatycznym i posiadającą podgrzewaną płytę wibracyjną.

Praca układarki powinna być równa, ciągła i bez przestojów.

5.5.1. Zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego.

Zagęszczanie mieszanki należy prowadzić wg poniższych zasad:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki,
- zagęszczanie należy prowadzić poczynając od krawędzi ku środkowi,
- na łukach o spadkach jednostronnych zagęszczanie należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze,
- należy najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym,
- wałowanie należy rozpoczynać walcem stalowym gładkim, a następnie ogumionym,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- początkowa temperatura zagęszczanej mieszanki powinna wynosić nie mniej niż 135 °C.

5.5.2. Wykonanie złączy

Przy układaniu mieszanki całą szerokością, złącza poprzeczne wynikające z dziennej działki roboczej należy równo obciąć i posmarować emulsją. Wszystkie krawędzie podłużne warstwy winny być równo obcięte i posmarowane emulsją. Lokalizacja złączy podłużnych kolejnych warstw nawierzchni powinna być przesunięta ok. 15 cm, aby nie zachodziła na siebie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00.

6.1. Kontrola jakości materiałów

Uzyskanie informacji o jakości nabywanego materiału na podstawie świadectwa kontroli jakości lub atestu, nie zwalnia Wykonawcy od konieczności zorganizowania (we własnym zakresie lub w drodze zlecenia kompetentnej jednostce) jakościowego odbioru dostarczonego materiału.

Niedopuszczalne jest pozyskiwanie przez Wykonawcę materiałów bez załączenia przez producenta w/w dokumentów.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru świadectwa jakości, atesty i wyniki badań materiałów przewidzianych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 7.

Tablica 7

L.p.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1.	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
2.	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3.	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
4.	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5.	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
6.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
7.	Temperatura w mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8.	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	j.w.
9.	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

6.3.2 Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptie laboratoryjnej.

6.3.3 Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-67-S-04001. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w pkt 5.3.

6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z pkt 2.2.

6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Użytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza, zgodnie z PN-61/S-96504.

6.3.6 Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 7 należy określić właściwości kruszywa, zgodnie z pkt 2.

6.3.7. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temp. składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temp. powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej i SST.

6.3.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

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

6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowania.

6.3.10. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.4. Badania i pomiary dotyczące cech geometrycznych i właściwości wykonanej warstwy scieralnej z betonu asfaltowego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej w-wy scieralnej z betonu asfaltowego podaje tablica 8.

Tablica 8

L.p.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na 1 km
2.	Równość warstwy	10 razy na 1 km
3.	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na 1 km
4.	Ukształtowanie osi w planie	w punktach głównych nie rzadziej niż 100 m
5.	Grubość wykonanej warstwy	3 razy (w osi i na brzegach w-wy) co 25 m
6.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
7.	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
8.	Wygląd warstwy	ocena ciągła
9.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki na 1 km
10.	Wolna przestrzeń w warstwie	j.w
11.	Grubość warstwy	j.w

6.4.2. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć planografem w osi każdego pasa ruchu zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć łata 4-metrową z częstotliwością podaną w tablicy 8.

Nierówności nie powinny przekraczać 9 mm.

6.4.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą łaty i poziomicy z częstotliwością podaną w tablicy 8.

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.4. Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi warstwy należy sprawdzać w punktach głównych z częstotliwością podaną w tablicy 8.

Oś warstwy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.5. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +5 cm, -5 cm. Częstotliwość pomiarów zgodnie z tablicą 8.

6.4.6. Grubość warstwy

Grubość należy mierzyć z częstotliwością podaną w tablicy 8.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości warstwy nie powinny przekraczać $\pm 10\%$.

6.4.7. Złącza podłużne i poprzeczne

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

6.4.8. Krawędź, obramowania warstwy

Warstwy powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

6.4.9. Wygląd warstwy

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

6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

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

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m² warstwy ścieralnej.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca i uzgadnia z Inspektorem Nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00 Wymagania ogólne.

Odbiór robót w zakresie potrażeń zostanie dokonany zgodnie z zasadami podanymi w Instrukcji DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych wraz ze zmianami z 1992 i 1993r.

8.1. Rodzaje odbiorów robót

- odbiór częściowy
- odbiór ostateczny
- odbiór pogwarancyjny.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1m² należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości materiałów, mieszanki i nawierzchni w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania 1 m² warstwy ścieralnej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów podstawowych i pomocniczych,
- wyprodukowanie mieszanki zgodnej z zatwierdzoną receptą laboratoryjną,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- wbudowanie mieszanki zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem,
- zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie emulsją kationową,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych właściwości materiałów, mieszanki i warstwy nawierzchni.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|---------------------|---|
| 1. PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 2. PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| 3. PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 4. PN-B-11115:1998 | Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych |
| 5. PN-C-04024:1991 | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport |
| 6. PN-C-96170:1965 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe |
| 7. PN-C-96173:1974 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych |
| 8. PN-S-04001:1967 | Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych |
| 9. PN-S-96504:1961 | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych |
| 10. PN-S-96025:2000 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania |
| 11. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata |

10.2. Inne dokumenty

- 12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
- 13. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
- 14. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
- 15. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
- 16. 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
Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999
r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i
ich usytuowanie (Dz.U.Nr 43 z 1999 r., poz. 430),.