

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

### **D.05.03.17. REMONT CZĄSTKOWY NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem cząstkowym nawierzchni bitumicznych dróg krajowych administrowanych przez Rejon w Radomsku.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja techniczna STWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem remontu cząstkowego nawierzchni bitumicznych, wszystkich typów i rodzajów i obejmują: naprawę wybojów i obłamanych krawędzi, uszczelnienie pojedynczych pęknięć i wypełnienie ubytków.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Remont cząstkowy nawierzchni - zespół zabiegów technicznych, wykonywanych na bieżąco, związanych z usuwaniem uszkodzeń nawierzchni zagrażających bezpieczeństwu ruchu, jak również zabiegi obejmujące małe powierzchnie, hamujące proces powiększania się powstałych uszkodzeń.

Pojęcie „remont cząstkowy nawierzchni” mieści się w ogólnym pojęciu „utrzymanie nawierzchni”, a to z kolei jest objęte ogólniejszym pojęciem „utrzymanie dróg”. Rodzaje zabiegów w asortymentach robót utrzymaniowych podano w tablicy 1.

**1.4.2.** Ubytek - wykruszenie materiału mineralno-bitumicznego na głębokość nie większą niż grubość warstwy ścieralnej.

**1.4.3.** Wybój - wykruszenie materiału mineralno-bitumicznego na głębokość większą niż grubość warstwy ścieralnej.

**1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### **2. Materiały**

##### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

##### **2.2. Rodzaje materiałów do wykonywania cząstkowych remontów nawierzchni bitumicznych**

Technologie usuwania uszkodzeń nawierzchni i materiały użyte do tego celu powinny być dostosowane do rodzaju i wielkości uszkodzenia.

1. Powierzchniowe uszkodzenia nawierzchni w warstwie ścieralnej i wiążącej (ubytki i wyboje) oraz uszkodzenia krawędzi jezdni (obłamania) można naprawiać:

- mieszankami mineralno-asfaltowymi wytwarzanymi i wbudowywanymi „na gorąco”,
- mieszankami mineralno-asfaltowymi wytwarzanymi i wbudowywanymi „na zimno”,  
( tylko doraźnie w przypadkach awaryjnych , gdy warunki atmosferyczna nie pozwalają wykonać naprawy mieszanką wbudowywaną „na gorąco” a ubytek musi być załatany ze względów bezpieczeństwa ruchu. Docelowo , naprawa musi być jednak wykonana w technologii ( „na gorąco”.)

## 2. . Powierzchniowe uszkodzenia nawierzchni w warstwie ścieralnej :

- ubytki , spękania siatkowe, uszkodzenia krawędzi jezdni (obłamania) można naprawiać:
  - mieszankami mineralno-asfaltowymi wytwarzanymi i wbudowywanymi „na gorąco”,
  - mieszankami mineralno-asfaltowymi wytwarzanymi i wbudowywanymi „na zimno”,  
(tylko doraźnie w przypadkach awaryjnych, gdy warunki atmosferyczna nie pozwalają wykonać naprawy mieszanką wbudowywaną „na gorąco” a ubytek musi być załatany ze względów bezpieczeństwa ruchu. Docelowo, naprawa musi być jednak wykonana w technologii na „na gorąco”.)
  - przy użyciu specjalnych maszyn (remonterów), które wrzucają pod ciśnieniem mieszankę grysów i emulsji asfaltowej bezpośrednio do naprawianego wyboju.
- spękania poprzeczne ,podłużne oraz otwarte lub otwierające się szczeliny na połączeniach podłużnych i poprzecznych ( o szer. 1 ÷ 50mm)
  - spękania poprzeczne, podłużne oraz otwarte lub otwierające się szczeliny na połączeniach podłużnych i poprzecznych ( **o szer. 1 ÷ 5mm**) można naprawiać:
    - ❖ asfaltową zalewą drogową stosowaną na gorąco (produkowaną z asfaltu modyfikowanego polimerami, z mineralnych substancji wypełniających i dodatków organicznych.)
    - ❖ tiksotropową o wysokiej lepkości emulsją asfaltową modyfikowaną kauczukiem .
    - ❖ wysoko plastyczną emulsją modyfikowaną tworzywem sztucznym z odpowiednimi wypełniaczami
    - ❖ samoprzylepną, topliwą asfaltową taśmą uszczelniającą przyklejaną (na powierzchni jezdni) na spękaniach (szczelinach). Podstawowym składnikiem taśmy powinien być asfalt modyfikowany polimerami.
  - spękania poprzeczne, podłużne oraz otwarte lub otwierające się szczeliny na połączeniach podłużnych i poprzecznych ( **o szer. 5 ÷ 15mm**)można naprawiać:
    - ❖ wielokomponentową zaprawą, stosowaną na zimno składającą się m.in. z grysów 0/5mm oraz emulsji modyfikowanej polimerami.
  - spękania poprzeczne, podłużne oraz otwarte lub otwierające się szczeliny na połączeniach podłużnych i poprzecznych ( o szer. 15 ÷ 50 mm) można naprawiać:
    - ❖ reaktywną mieszanką mineralno-asfaltową szybkotwardniejącą , składającą się z mieszanki grysów, specjalnej modyfikowanej emulsji i składnika utwardzającego
    - ❖ specjalnymi maszynami (remonterami ), które podczas wypełniania ubytku jednocześnie spryskują emulsją i tłoczą grys w emulsję.
  - spękania poprzeczne, podłużne oraz otwarte lub otwierające się szczeliny na połączeniach podłużnych i poprzecznych ( **o szer. ponad 50mm** ) można naprawiać:
    - ❖ mieszankami mineralno-asfaltowymi wytwarzanymi i wbudowywanymi „na gorąco”,
    - ❖ mieszankami mineralno-asfaltowymi wytwarzanymi i wbudowywanymi „na zimno”, (tylko doraźnie w przypadkach awaryjnych, gdy warunki atmosferyczna nie pozwalają wykonać naprawy mieszanką wbudowywaną „na gorąco” a ubytek musi być załatany ze względów bezpieczeństwa ruchu. Docelowo, naprawa musi być jednak wykonana w technologii na „na gorąco”.)

- ❖ specjalnymi maszynami (remonterami), które podczas wypełniania ubytku jednocześnie spryskują emulsją i tłoczą grysy w emulsję.

## **2.3. Mieszanki mineralno-asfaltowe wytwarzane i wbudowywane na gorąco**

### **2.3.1. Beton asfaltowy (AC)**

a) Do remontu ubytków lub wybojów powinien być stosowany beton asfaltowy o uziarnieniu AC 8 lub AC 11 z udziałem asfaltu PMB 45/80-55 wszędzie tam gdzie obecnie w konstrukcji jest beton asfaltowy. Przy głębszych uszkodzeniach (ponad 80mm) należy zastosować odpowiednio dwie lub trzy warstwy betonu asfaltowego wbudowywane oddzielnie i każda skropiona emulsją przed położeniem następnej. Projekt recepty powinien być opracowany w oparciu o Wytyczne Techniczne WT -2 2014 i WT-1 2014.

b) Do remontu ubytków lub wybojów na nawierzchni warstwy ścieralnej z SMA na małych powierzchniach, powinien być zastosowany beton asfaltowy j.w. . Natomiast jeżeli powierzchnia naprawy warstwy ścieralnej z SMA jest większa od 200m<sup>2</sup>, to mieszankę SMA na takiej łacie należy rozłożyć mechanicznie układarką jak również dolne warstwy (jeżeli zachodzi taka potrzeba) z betonu asfaltowego.

### **2.3.2. Asfalt lany (MA)**

Do remontu ubytków lub wybojów powinien być stosowany asfalt lany MA 5 na bazie asfaltu 35/50. Projekt recepty powinien być opracowany w oparciu o Wytyczne Techniczne WT -1 2014 i WT -2 2014.

## **2.4. Mieszanki mineralno-asfaltowe wbudowywane „na zimno”**

### **2.4.1. Mieszanki mineralno-asfaltowe o długim okresie składowania (workowane)**

Do krótkotrwałego wypełniania uszkodzeń (ubytków) nawierzchni bitumicznych mogą być stosowane mieszanki mineralno-asfaltowe wytwarzane i wbudowywane „na zimno”, które uzyskały aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Zastosowanie tych mieszanek jest uzasadnione, gdy nie można użyć mieszanek mineralno-bitumicznych „na gorąco”.

### **2.4.2. Mieszanki mineralno-asfaltowa szybkotwardniejące**

Mogą być reaktywną mieszanką mineralno-asfaltową szybkotwardniejącą, składającą się z mieszanki grysów, specjalnej modyfikowanej emulsji i składnika utwardzającego. Może być stosowany w warstwach o grubości 5-20 mm (uziarnienie 0/4) lub 10-50 mm (uziarnienie 0/8). Przed ułożeniem, powierzchnię ubytku trzeba zagruntować gruntownikiem odpowiadającym składowi mieszanki.

### **2.4.3. Powierzchniowe uszczelnienia porowatych (rakowatych) warstw ścieralnych**

Do powierzchniowego uszczelnienia warstw ścieralnych mogą być stosowane konfekcjonowane wysokoplastyczne emulsje modyfikowane plastikiem lub lateksem kauczukowym. .

## **2.5. Taśmy uszczelniające**

### **2.5.1. Wykonywanie remontów cząstkowych w warstwach ścieralnych**

Przy wykonywaniu remontu cząstkowego nawierzchni bitumicznych mieszankami mineralno-asfaltowymi na gorąco, w warstwie ścieralnej należy stosować samoprzylepną, topliwą asfaltową taśmą uszczelniającą przyklejaną do boku obciętej krawędzi. Przy naprawianej warstwie ścieralnej o min. grubości 40mm, powinna być stosowana taśma o szerokości 40mm i grubości 8mm przy czym taśma powinna być przyklejona do obciętej (oczyszczonej) krawędzi w taki sposób, by ok. 5mm wystawała ponad powierzchnię warstwy by po wypełnieniu ( wyrównaniu i zagęszczeniu ) można było ją rozwałować w celu uszczelnienia połączenia.

Taśmy powinny charakteryzować się:

- dobrą przyczepnością do pionowo przeciętej powierzchni nawierzchni,
- wytrzymałością na ścinanie nie mniejszą niż 350 N/30 cm<sup>2</sup>,
- dobrą giętkością w temperaturze -20<sup>0</sup> C na wałku Ø 10 mm,
- wydłużeniem przy zerwaniu nie mniej niż 800%,

- odkształceniem trwałym po wydłużeniu o 100% nie większym niż 10%,
- odpornością na starzenie się.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Maszyny do przygotowania nawierzchni przed naprawą**

W zależności od potrzeb Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do przygotowania nawierzchni do naprawy, takiego jak:

- przecinarki z diamentowymi tarczami tnącymi( średnice tarcz powinny być dostosowane do głębokości napraw), z silnikami o mocy co najmniej 10 kW,
- sprężarki o wydajności od 2 do 5 m<sup>3</sup> powietrza na minutę, przy ciśnieniu od 0,3 do 0,8 MPa,
- szczotki mechaniczne z wirującymi dyskami z drutów stalowych do czyszczenia obciążonych piłą krawędzi.,
- walcowe lub garkowe szczotki mechaniczne (preferowane z pochłaniaczami zanieczyszczeń) zamocowane na specjalnych pojazdach samochodowych.

#### **3.3. Skrapiarki**

W zależności od potrzeb należy zapewnić użycie odpowiednich skrapiarek do emulsji asfaltowej stosowanej w technice naprawy spryskiem lepiszcza i posypania kruszywem o odpowiednim uziarnieniu. Do większości robót remontowych można stosować skrapiarki małe z ręcznie prowadzoną lancą spryskującą. Podstawowym warunkiem jest zapewnienie stałego wydatku lepiszcza, aby ułatwić operatorowi równomierne spryskanie lepiszczem naprawianego miejsca w założonej ilości (l/m<sup>2</sup>).

#### **3.4. Sprzęt do wbudowywania asfaltu lanego**

Do wbudowywania asfaltu lanego należy dysponować następującym sprzętem:

- kotły produkcyjno-transportowe holowane przez ciągniki lub samochody,
- taczki, żelazka żeliwne, koksowniki, zacieraczki, gładziki, łopaty, szczotki, listwy drewniane lub stalowe .

#### **3.5. Specjalistyczny sprzęt do naprawy powierzchniowych uszkodzeń**

Do naprawy powierzchniowych uszkodzeń (w tym wybojów) można użyć specjalne remonterzy, wprowadzające pod ciśnieniem kruszywo jednocześnie z modyfikowaną kationową emulsją asfaltową w oczyszczone sprężonym powietrzem uszkodzenia.

### **4. Transport**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport mieszanek mineralno-asfaltowych „na gorąco”**

Mieszanekę betonu asfaltowego można transportować samochodami samowładowczymi wyposażonymi w plandeki.

Przy naprawie niewielkich powierzchni, należy transportować gorącą mieszanekę mineralno-asfaltową w pojemnikach izolowanych cieplnie.

#### **4.3. Transport mieszanek mineralno-asfaltowych „na zimno”**

Mieszanki mineralno-asfaltowe mogą być transportowane samochodami samowładowczymi wyposażonymi w plandeki.

#### **4.4. Transport kruszywa**

Kruszywo może być przewożone dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.5. Transport lepiszcza**

Lepiszczce (kationowa emulsja asfaltowa) powinna być transportowana zgodnie z wytycznymi producenta.

#### **4.6. Transport asfaltu lanego**

Asfalt lany powinien być transportowany w kotłach (umożliwiających podtrzymywanie wymaganej temperaturę mieszanki) holowanych przez ciągniki lub samochody,

#### **4.7. Transport innych materiałów**

Pozostałe materiały powinny być transportowane zgodnie z zaleceniami producentów tych materiałów.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót naprawczych, Wykonawca jest zobowiązany przedłożyć Zamawiającemu (Kierownikowi Rejonu) do zaakceptowania –program naprawy, zawierający:

- a) zakres i lokalizację
- b) termin wykonywania
- c) technologie (wymienione w STWiORB)
- c) receptę wg. której będzie produkowana np. mieszanka do wbudowania „na gorąco”
- d) niezbędne dokumenty dla każdego wbudowywanego materiału (Aprobaty techniczne, deklaracje zgodności z dokumentami odniesienia, certyfikaty dopuszczające materiał do obrotu)
- e) projekt organizacji ruchu na czas prowadzenia remontu (zatwierdzony przez Zarządzającego ruchem).

Po przeanalizowaniu przedłożonych dokumentów, Zamawiający (Kierownik Rejonu) wydaje lub nie - zgodę na piśmie na wykonywanie robót naprawczych.

#### **5.2. Przygotowanie nawierzchni do naprawy**

Przygotowanie uszkodzonego miejsca (ubytku, wyboju lub obłamanych krawędzi nawierzchni) do naprawy należy wykonać bardzo starannie przez:

- pionowe obcięcie (piłami tarczowymi) krawędzi uszkodzenia na głębokość umożliwiającą wyrównanie jego dna, nadając uszkodzeniu kształt prostej figury geometrycznej np. prostokąta,
- usunięcie luźnych okruchów nawierzchni,
- usunięcie wody, doprowadzając uszkodzone miejsce do stanu powietrzno-suchego,
- dokładne oczyszczenie sprężonym powietrzem:
  - dna i krawędzi uszkodzonego miejsca z luźnych ziaren grys, żwiru, piasku i pyłu
  - pojedynczych pęknięć i otwartych spoin roboczych

#### **5.3. Naprawa wybojów i obłamanych krawędzi nawierzchni mieszankami mineralno-asfaltowymi „na gorąco” lub „na zimno”**

Po przygotowaniu uszkodzonego miejsca nawierzchni do naprawy (wg punktu 5.2), należy spryskać dno i boki naprawianego miejsca emulsją asfaltową w ilości 0,7 l/m<sup>2</sup> :

- przy zastosowaniu do naprawy mieszanek mineralno-asfaltowych „na zimno”,
- przy zastosowaniu do naprawy mieszanek mineralno-asfaltowych „na gorąco”,

należy:

- obcięte krawędzie w warstwie ścieralnej (po oczyszczeniu) okleić taśmą, natomiast krawędzie poniżej warstwy ścieralnej należy skropić emulsją łącznie z powierzchnią poziomą wyboju.

- mieszankę mineralno-asfaltową należy rozłożyć przy pomocy łopat i listwowych ściągaczek oraz listew profilowych. W żadnym wypadku nie należy zrzucić mieszanki ze środka transportu bezpośrednio do przygotowanego do naprawy miejsca, a następnie je rozgarniać. Mieszanka powinna być jednakowo spulchniona na całej powierzchni naprawianego miejsca i ułożona z pewnym nadmiarem, by po jej zagęszczeniu naprawiona powierzchnia była równa z

powierzchnią sąsiadujących części nawierzchni. Różnice w poziomie naprawionego miejsca i istniejącej nawierzchni przeznaczonej do ruchu z prędkością powyżej 60 km/h, nie powinny być większe od 4 mm. Rozłożoną mieszankę należy zagęścić walcem lub zagęszczarką płytową.

Przy naprawie obłamanych krawędzi nawierzchni należy zapewnić odpowiedni opór boczny dla zagęszczanej warstwy i dobre międzywarstwowe związanie. Jeżeli wybój nastąpił wokół pęknięcia poprzecznego lub podłużnego, to po jego naprawieniu należy niezwłocznie wyfrezować nad pęknięciem w wykonanej łacie szczelinę o szerokości 12 mm i głębokości 25 mm, a następnie wypełnić ją zalewą

## **5.5. Uzupelnianie ubytków ziaren kruszywa i zaprawy na powierzchni warstwy ścieralnej**

### **5.5.1. Uzupelnienie ubytków i uszczelnień przy pomocy mieszanek emulsyjnych.**

Do powierzchniowego uszczelnienia warstw ścieralnych mogą być stosowane konfekcjonowane wysokoplastyczne emulsje modyfikowane plastikiem lub lateksem kauczukowym. Takie naprawy powinny być wykonywane ręcznie przy pomocy odpowiednio zmechanizowanych narzędzi .

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Każdorazowo, przed przystąpieniem do robót, Wykonawca jest zobowiązany postępować zgodnie z p.5.1.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Badania przy uszczelnianiu spękań nawierzchni**

W czasie uszczelniania spękań nawierzchni bitumicznych Wykonawca powinien prowadzić badania:

- dokładności oczyszczenia,
- temperatury otoczenia ,
- ilości rozkładanego lepiszcza,
- jakość materiału

#### **6.3.2. Badania przy wbudowywaniu mieszanek mineralno-asfaltowych**

##### **6.3.2.1 Na gorąco**

W czasie wykonywania napraw uszkodzeń mieszankami mineralno-asfaltowymi „na gorąco” należy kontrolować:

- przygotowanie naprawianych powierzchni (czystość, skropienie )
- oklejenie taśmą krawędzi
- skład wbudowywanych mieszanek metodą ekstrakcji w Laboratorium Zamawiającego
- wizualna ocena zagęszczenia
- równość wykonanej naprawy na połączeniu z istniejącą nawierzchnią ( różnica wysokości nie większa niż 4mm)
- ocena wizualna wykonanej naprawy

##### **6.3.2.2. Na zimno,**

W czasie wykonywania napraw uszkodzeń mieszankami mineralno-asfaltowymi „na zimno” należy kontrolować:

- termin ważności materiału
- szczelność opakowań konfekcjonowanych
- zgodność materiału z deklaracją przeznaczenia
- wizualna ocena zagęszczenia
- równość wykonanej naprawy na połączeniu z istniejącą nawierzchnią ( różnica wysokości nie większa niż 4mm)
- ocena wizualna wykonanej naprawy

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru robót jest:

- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) naprawionej, uszczelnionej powierzchni nawierzchni asfaltowej;
- 1 Mg wbudowanego asfaltu lanego, emulsji i grysów.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją kontraktową, jeśli wszystkie pomiary i badania zgodnie z określonymi w STWiORB i WT dały wyniki pozytywne oraz ocena wizualna obierającego też jest pozytywna..

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega:

- przygotowanie uszkodzonego miejsca nawierzchni (obcięcie krawędzi, oczyszczenie dna i krawędzi, usunięcie wody),
- ew. spryskanie dna i boków emulsją asfaltową,
- ew. przyklejenie taśm kauczukowo-asfaltowych,
- ew. poszerzenie spękań przecinarkami wzgl. frezarkami, oczyszczenie i osuszenie spękań, usunięcie śladów i plam olejowych oraz zagruntowanie ścianek spękań gruntownikiem.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej obejmuje:**

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wywóz odpadów,
- dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,
- obcięcie krawędzi
- oklejenie krawędzi w warstwie ścieralnej
- oczyszczenie
- skropienie
- wykonanie naprawy zgodnie z uzgodnionymi zasadami
- pomiary i badania laboratoryjne,
- odtransportowanie sprzętu z placu budowy.

## **10. przepisy związane**

### **10.1. Normy**

1. WT-1 Kruszywa 2014 Kruszywa do mieszanek mineralno –asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń
2. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.
3. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych