

# **D 05.03.11 - REMONT CZĄSTKOWY NAWIERZCHNI BITUMICZNYCH PRZY UŻYCIU RECYKLERA**

## **WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem częściowym nawierzchni asfaltowych.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z wykonaniem remontów częściowych nawierzchni asfaltowych na drogach zlokalizowanych na terenie gm. Rewal.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem remontu częściowego nawierzchni asfaltowych, 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 częściowy 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.

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. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określonej głębokości.

1.4.5. Recykling nawierzchni asfaltowej - powtórne użycie mieszanki mineralno-asfaltowej odzyskanej z nawierzchni.

1.4.6. Recykling na gorąco - proces technologiczny, w którym materiał odzyskany z nawierzchni w wyniku frezowania na zimno, jest ogrzewany i mieszany w specjalnej maszynie (recyklerze) z nowymi materiałami w celu uzyskania mieszanki mineralno-asfaltowej o składzie i właściwościach określonych receptą laboratoryjną.

1.4.7. Przetworzona mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralno-asfaltowa złożona z odpowiednio przygotowanego materiału odzyskanego z nawierzchni oraz dodatku nowych materiałów jak: kruszywo, wypełniacz i asfalt, a w razie potrzeby również środka odnawiającego. Materiał odzyskany z nawierzchni (stary materiał - asfalt, wypełniacz, kruszywo) - materiał odzyskany ze starej nawierzchni, przeznaczony do powtórnego użycia.

1.4.8. Nowy materiał - materiał dodawany do materiału odzyskanego z nawierzchni (asfalt, kruszywo, wypełniacz) w celu uzyskania przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej, o właściwościach zgodnych z wymaganiami, wynikającymi z jej przeznaczenia.

1.4.9. Destrukt bitumiczny - materiał mineralno-bitumiczny, rozkruszony do postaci okruchów związanych lepiskiem bitumicznym, powstały w wyniku frezowania warstwy lub warstw nawierzchni drogowej w temperaturze otoczenia, lub w wyniku kruszenia w kruszarce brył pochodzących z rozbiórki starej nawierzchni.

1.4.10. Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa łamanego lub naturalnego i wypełniacza kamiennego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.11. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.12. Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

1.4.13. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do asfaltu w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

1.4.14. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno- asfaltowej

1.4.15. Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.4.16. Kategoria ruchu (KR) - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1] pkt 1.5

## **2. MATERIAŁY**

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

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

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

Głębokie powierzchniowe uszkodzenia nawierzchni (ubytki i wyboje), oraz uszkodzenia krawędzi jezdni (odłamania) należy naprawiać według niniejszej SST mieszankami mineralno-asfaltowymi wytwarzanymi i wbudowanymi „na gorąco”, przygotowanymi w procesie recyklingu (mieszanka przetworzona).

2.2.1. Mieszanki mineralno-asfaltowe produkowane w recyklerach

#### **2.2.2. Wymagania dla materiałów do recyklingu**

##### **2.2.3. Asfalt**

W procesie recyklingu należy stosować dodatek asfaltu drogowego (materiał nowy) rodzaju D 50/70, spełniającego wymagania określone w PN-EN-12591:2002 [6].

##### **2.2.4. Wypełniacz**

W przypadku konieczności dodawania wypełniacza jako materiału nowego w procesie recyklingu należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno- asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych” - GDDKiA Warszawa 2010 dla nawierzchni obciążonej ruchem od KR-1 do KR-2.

##### **2.2.5. Kruszywo**

W przypadku konieczności dodawania kruszywa w procesie recyklingu jako materiału nowego należy stosować kruszywa spełniające wymagania określone w WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno- asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych” - GDDKiA Warszawa 2010 [1] dla nawierzchni obciążonej ruchem od KR-1 do KR-2.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

##### **2.2.6. Destrukt bitumiczny**

Ze względu na charakter remontowanych uszkodzeń nawierzchni (ubytki i wyboje) w każdym przypadku wystąpi konieczność dodania nowych materiałów w procesie recyklingu. W celu uzupełnienia masy mieszanki przetworzonej należy stosować dodatek destruktu asfaltowego, pozyskanego w procesie frezowania na zimno warstw asfaltowych nawierzchni.

Destrukt powinien być rozkruszony do wymiarów ziaren 31,5 mm. W destrukcie zawartość nadziarna do 63 mm nie powinna przekraczać 10 % m/m.

Zaleca się stosowanie destruktu pochodzącego z rozbiórki warstw wykonanych z mieszanki asfaltu lanego.

##### **2.2.7. Wymagania dla mieszanki przetworzonej**

Mieszanka przetworzona w procesie recyklingu powinna charakteryzować się uziarnieniem ciągłym, zbliżonym do uziarnienia betonu asfaltowego AC 11 S dla warstwy ścieralnej KR-1 do KR-2 według WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” - GDDKiA Warszawa 2010.

Ze względu na brak możliwości precyzyjnej kontroli składu oraz cech fizyko-mechanicznych mieszanki przetworzonej (ze względu na mały zakres robót i dużą zmienność materiału odzyskanego z nawierzchni oraz destruktu) wymagania dla mieszanki przetworzonej ogranicza się do następujących cech:

stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, zagęszczanych 2x75 uderzeń  $\geq 9,0$  kN,

odkształcenie próbek jw. - od 2,0 do 4,5 mm,

wskaźnik zagęszczenia warstwy  $\geq 97$  %,

wolna przestrzeń w warstwie, (v/v) - od 3,0 do 6,0 %.

Całkowita zawartość asfaltu (m/m) w mieszance przetworzonej powinna wynosić około 5,0 ± 6,5 %.

#### **2.2.8. Lepiszczka do uszczelnień**

Do remontu cząstkowego nawierzchni bitumicznych obciążonych ruchem KR 1-2 (uszczelnienia dna i boków naprawianego miejsca) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe RC odpowiadające wymaganiom podanym w WT-3 „Kationowe Emulsje Asfaltowe na drogach publicznych” - GDDKiA Warszawa 2009

Zastosowanie innych lepiszczy może mieć miejsce po uprzednim uzyskaniu dla danego produktu aprobaty technicznej dopuszczającej do stosowania w budownictwie drogowym wydanego przez upoważnioną jednostkę.

#### **2.2.9. Taśmy kauczukowo-asfaltowe**

Przy wykonywaniu remontu cząstkowego nawierzchni bitumicznych mieszankami mineralno- asfaltowymi na gorąco mogą być stosowane kauczukowo-asfaltowe taśmy samoprzylepne w postaci wstęgi uformowanej z asfaltu modyfikowanego polimerami, o przekroju prostokątnym o szerokości od 20 do 70 mm, grubości od 2 do 20 mm, długości od 1 do 10 m, zwinięte na rdzeń tekturowy z papierem dwustronnie silikonowanym.

Taśmy powinny charakteryzować się: a ) 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°C na wałku f 10 mm,

wydłużeniem przy zerwaniu nie mniej niż 800%,

odkształceniem trwałym po wydłużeniu o 100% nie większym niż 10%,

odpornością na starzenie się.

Taśmy te służą do dobrego połączenia wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco z pionowo przyciętymi ściankami naprawianej warstwy bitumicznej istniejącej nawierzchni. Szerokość taśmy powinna być równa grubości wbudowywanej warstwy lub mniejsza o 2 do 5 mm. Cieńsze taśmy (2 mm) należy stosować przy szerokościach naprawianych ubytków (wybojów) do 1,5 metra, zaś grubsze (np. 10 mm) przy szerokościach większych od 4 metrów.

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

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

Frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno. Do wykonania robót dopuszcza się frezarki sterowane mechanicznie. Szerokość bębna frezującego powinna wynosić od 0,5 do 1,0 m. Przy dużych zakresach robót frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na samochody. Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny być zaopatrzone w system odpylania.

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 o mocy co najmniej 10 kW z wirującymi dyskami z drutów stalowych. Średnica dysków wirujących (z drutów stalowych) z prędkością 3000 obr./min nie powinna być mniejsza od 200 mm. Szczotki służą do czyszczenia naprawianych pęknięć oraz krawędzi przyciętych warstw przed dalszymi pracami, np. przyklejeniem do nich samoprzylepnych taśm kauczukowo-asfaltowych,

walcowe lub garnkowe szczotki mechaniczne (preferowane z pochłaniaczami zanieczyszczeń) zamocowane na specjalnych pojazdach samochodowych.

zależnie od potrzeb palniki gazowe do osuszania i podgrzewania uszkodzonych miejsc nawierzchni.

narzędzia do smarowania lepiszczem krawędzi wyciętych warstw.

#### **3.3. Skrapiarki**

Należy zapewnić użycie odpowiednich skrapiarek do emulsji asfaltowej stosowanej do uszczelnienia dna i boków naprawianego miejsca. Do wykonania robót remontowych można stosować skrapiarki małe (ze zbiornikiem pojemności od 250 do 500 litrów) z ręcznie prowadzoną łańcuch spryskującą.

#### **3.4. Recykler**

Do wykonania remontów według niniejszej SST należy używać recyklera o pojemności kotła nie mniejszej niż 1,5 Mg.

Urządzenie powinno być przewoźne i przystosowane do możliwości:

załadunku wyfrezowanej lub odspójonej ręcznie mieszanki mineralno-asfaltowej (destruktu) z uszkodzonego miejsca, rozgrzania mieszanki do temperatury technologicznej,

ew. dodania dodatkowych składników (asfaltu, kruszywa, dodatków adhezyjnych, destruktu z asfaltu lanego itp.), wymieszania do uzyskania jednorodnej masy, rozładunku do wbudowania w nawierzchnię.

### 3.5. Sprzęt do wbudowywania mieszanki „na gorąco”

Przy typowym dla remontów częściowych, niewielkim zakresie robót przewiduje się ręczne rozkładanie przetworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej przy użyciu łopat, listwowych ściągaczek (użycie grabi wykluczone) i listew profilowych.

Do zagęszczenia rozłożonych mieszanek należy użyć lekkich walców wibracyjnych lub zagęszczarek płytowych. Zaleca się stosowanie walców stalowych lub ogumionych. Rodzaj i ilość sprzętu zagęszczającego powinny być przystosowane do wielkości naprawianych fragmentów nawierzchni.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport lepiszcza

Lepiszczce (kationowa emulsja asfaltowa) powinna być transportowana zgodnie z EmA-99 [13]. Inne rodzaje lepiszczy powinny być transportowane przy spełnieniu wymagań stawianych przez producentów oraz aprobaty techniczne.

### 4.3. Transport innych materiałów

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady dotyczące wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Przygotowanie nawierzchni do naprawy

Wszelkie roboty związane z wykonaniem remontu częściowego powinny być oznakowane według wymagań zapisanych w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.5.4.

Trwałość naprawy nawierzchni zależy głównie od dokładności jej oczyszczenia z uszkodzonych fragmentów i innych zanieczyszczeń. Przygotowanie uszkodzonego miejsca (ubytku, wyboju, deformacji lub obłamanych krawędzi nawierzchni) do naprawy należy wykonać poprzez:

frezowanie nawierzchni na zimno w okolicy uszkodzenia na określoną głębokość umożliwiającą wyrównanie jego dna, nadając uszkodzeniu kształt prostej figury geometrycznej np. prostokąta oraz w miarę pionowych krawędzi,

usunięcie luźnych okruszków nawierzchni,

usunięcie wody, doprowadzając nawierzchnię do stanu powietrzno-suchego,

dokładne oczyszczenie dna i krawędzi uszkodzonego miejsca z luźnych ziaren grys, żwiru, piasku i pyłu.

Zabrania się pozostawiania przygotowanych do naprawy miejsc (przyciętych, nie wypełnionych wybojów) do niekontrolowanego ruchu pojazdów. Przygotowane do naprawy miejsca powinny być wypełnione w ciągu tej samej zmiany roboczej lub w sposób trwały oznakowane.

### 5.3 Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w recyklerze

Proces recyklingu mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być wykonany w przewoźnym recyklerze. Przetworzenie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na załadunku do mieszalnika materiału odzyskanego poprzez frezowanie istniejącej nawierzchni (wyboju), dodaniu odpowiedniej ilości materiału nowego w postaci asfaltu, destruktu asfaltowego, ew. kruszywa lub wypełniacza oraz wymieszaniu składników na gorąco do uzyskania jednorodnej mieszanki oraz odpowiedniej temperatury roboczej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej z asfaltem D 50/70 powinna wynosić od 135 do 165 °C. Dodatek materiału nowego powinna być dobierana w taki sposób, aby ilość mieszanki przetworzonej była wystarczająca do wypełnienia przygotowanych do naprawy miejsc. Dobór ilości i rodzaju materiałów nowych powinien ponadto uwzględniać konieczność uzyskania mieszanki przetworzonej spełniającej wymagania zapisane w p. 2.2.7. Powyższe można uzyskać w oparciu o wyniki wcześniej przeprowadzonych badań laboratoryjnych oraz opracowaną recepturę. W przypadku znacznej zmienności materiału odzyskanego dopuszcza się ustalanie ilości i rodzaju dodatku materiałów nowych w oparciu o doświadczenie zespołu obsługi recyklera.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami żółtawego dymu w czasie wytwarzania) oraz o

temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

#### 5.4. Naprawa uszkodzeń nawierzchni betonem asfaltowym „na gorąco” wbudowywanym ręcznie

Po przygotowaniu uszkodzonego miejsca nawierzchni do naprawy (wg punktu 5.2), należy spryskać dno i boki naprawianego miejsca szybkozestawialną kationową emulsją asfaltową w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>. Zamiast spryskania bocznych ścianek naprawianego można również przykleić samoprzylepne taśmy kauczukowo- asfaltowe (p. 2.2.9).

Mieszkankę mineralno-asfaltową (przygotowaną w recyklerze) należy rozłożyć przy pomocy łopat 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 nie powinny być większe od 4 mm, przy pomiarze czterometrową łatą, wg BN-68/8931-04 [11]. Rozłożoną mieszankę należy zagęścić walcem lub zagęszczarką płytową. Początkowa temperatura zagęszczanej mieszanki powinna być nie niższa niż 130 °C.

Przy naprawie obłamanych krawędzi nawierzchni należy zapewnić odpowiedni opór boczny dla zagęszczanej warstwy i dobre związanie międzywarstwowe.

Wygląd zewnętrzny powierzchni wykonanych remontów częściowych powinien być jednorodny, nie może wykazywać miejsc przebitumowanych oraz o zwiększonej porowatości.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót **Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 6.**

Badania przed przystąpieniem do robót **Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane wyniki badań materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić je Inżynierowi do akceptacji.**

Badania w czasie robót

Badania przy wbudowywaniu mieszanek mineralno-asfaltowych w czasie wykonywania napraw uszkodzeń należy kontrolować:

Przygotowanie naprawianych powierzchni do wbudowywania mieszanek, którymi będzie wykonywany remont uszkodzonego miejsca - codziennie,

Ilość wbudowywanych materiałów na 1 m<sup>2</sup> lub grubość warstw - codziennie,

Równość naprawianych fragmentów - każdy fragment Różnice między naprawioną powierzchnią a sąsiadującymi powierzchniami, przy pomiarze czterometrową łatą wg BN-68/8931-04 [11], nie powinny być większe od 4 mm,

Pochylenie poprzeczne (spadek) warstwy wypełniającej po zagęszczeniu powinien być zgodny ze spadkiem istniejącej nawierzchni, przy czym warstwa ta powinna być wykonana z zawyżeniem ponad krawędź otaczającej nawierzchni o 1 do 2 mm.

W uzasadnionych przypadkach (na polecenie Inżyniera) należy wykonywać dodatkowo badania składu, stabilności i okształcenia według Marshalla, zagęszczenia i wolnej przestrzeni w warstwie na próbkach wyciętych z nawierzchni według wymagań zawartych w p. 2.2.7.

## 7. OBMAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy)

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót

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

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),

spryskanie dna i boków emulsją asfaltową,  
ew. przyklejenie taśm kauczukowo -asfaltowych.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> remontu cząstkowego nawierzchni przy zastosowania mieszanki mineralno- asfaltowej przygotowanej w recyklerze obejmuje:

prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

oznakowanie robót,

dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,

przygotowanie uszkodzonych miejsc do naprawy w tym:

wyfrezowanie uszkodzeń frezarką,

oczyszczenie i osuszenie dna uszkodzonych miejsc,

skropienie emulsją w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>,

ew. posmarowanie krawędzi i urządzeń obcych asfaltem lub przyklejenie taśm dylatacyjnych,

wykonanie naprawy zgodnie z SST i zaleceniami Inżyniera/Kierownika projektu,

pomiary i badania laboratoryjne,

odtransportowanie sprzętu z placu budowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

10.2. WT-1 – „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych” – GDDKiA

Warszawa 2010

10.3. PN-C-04024:1991 – Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.

10.4. PN-EN-12591:2002 – Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.

10.5. BN-68/8931-04 – Drogi samochodowe. Pomiary równości nawierzchni plano grafem i łata.

10.6. PN-S-06102 – Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

## **11. INNE DOKUMENTY**

11.1. WT-3 „Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych” - GDDKiA Warszawa 2009.

11.2. WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” - GDDKiA Warszawa 2010.

11.3. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984. Część 1 – Utrzymanie nawierzchni, korpusu i odwodnienia dróg oraz chodników.