

Rozdział 5
Szczegółowe Specyfikacje Techniczne

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**Wykonanie remontu częściowego nawierzchni bitumicznych dróg wojewódzkich
na obszarze działania Rejonu Dróg Wojewódzkich w Kościanie**

Zatwierdzono
w Wielkopolskim Zarządzie Dróg Wojewódzkich
w Poznaniu

Poznań2016 r.

.....
/podpis/

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-05.03.17

Remont cząstkowy nawierzchni bitumicznej mieszanką mineralno asfaltową

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontami cząstkowymi nawierzchni bitumicznych dróg wojewódzkich na terenie działania WZDW Poznań Rejonu Dróg Wojewódzkich w Kościanie.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem remontu cząstkowego nawierzchni bitumicznych mieszanką mineralno-asfaltową AC 8 S dla KR 3 do KR 4 i obejmują:

- a) wypełnienie ubytków – gr. w-wy 4 cm,
- b) naprawę wybojów – gr. w-wy 6 cm

na drodze wojewódzkiej:

- > nr 432 Leszno – Krzywiń – Śrem – Środa Wlkp – Września
- > nr 436 Pysząca – Książ Wlkp – N.Miasto n.Wartą

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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.

1.4.1. Ubytek – wykruszenie materiału mineralno-bitumicznego na głębokość nie większą niż grubość warstwy ścieralnej.

1.4.2. Wybój – wykruszenie materiału mineralno-bitumicznego na głębokość większą niż grubość warstwy ścieralnej.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania oraz za zgodność wykonania z SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały

Do wykonania remontów cząstkowych należy stosować:

- mieszankę mineralno-asfaltową AC 8 S wytworzoną w wytwórni mas bitumicznych dla KR-3doKR-4 w oparciu o opracowaną na zlecenie Wykonawcy i zatwierdzoną przez Inspektora nadzoru recepturę dla asfaltu D50/70,
- emulsję asfaltową 65% szybko rozpadową wg BN-71/6771-02 dopuszczoną na piśmie przez Inspektora nadzoru po przedłożeniu przez Wykonawcę deklaracji zgodności,
- masę asfaltową zalewową lub taśmę bitumiczną uszczelniającą dopuszczoną na piśmie przez Inspektora nadzoru po przedłożeniu przez Wykonawcę deklaracji zgodności.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania remontu cząstkowego

Do wykonywania robót związanych z remontem cząstkowym należy stosować:

- przecinarki z diamentowymi tarczami tnącymi lub podobnie działające urządzenia, do przycięcia krawędzi uszkodzonych warstw prostopadle do powierzchni nawierzchni i nadania uszkodzonym miejscom geometrycznych kształtów (możliwie zbliżonych do prostokątów),
- frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno. Do wykonania robót dopuszcza się frezarki sterowane mechanicznie. Szerokość bębna frezującego powinna wynosić od 0,3 do 2,0 m. Przy dużych zakresach robót frezarki muszą być wyposażone w przenośnik frezowanego materiału, podający go z jezdni na samochody. Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą być zaopatrzone w system odpylania. Za zgodą Inspektora nadzoru można dopuścić frezarki bez tego systemu,
- szczotki mechaniczne i ręczne,
- skraparki do bitumu przewoźne,
- walce z dopuszczoną opcją wibracji, dodatkowo dopuszcza się walec ogumiony,
- remonter do nawierzchni,
- termos do przewozu mieszanki mineralno-asfaltowej,
- narzędzia do smarowania lepiszczem krawędzi przyciętych warstw,
- zalewarki do uszczelniania krawędzi wykonanych remontów,
- zagęszczarka płytowa,
- układarka mas bitumicznych.

Stosowany na budowie sprzęt musi być sprawny technicznie, musi zapewniać bezpieczne i higieniczne warunki pracy, musi być wyposażony i oznakowany w odpowiednie zabezpieczenia i sygnalizacje przewidzianą obowiązującymi przepisami prawa

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Środki transportu

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek, z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania mieszanki tj. 140°C.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewający mieszankę mineralno-asfaltową z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania mieszanki tj. 140 C

Stosowany na budowie transport musi być sprawny technicznie, musi zapewniać bezpieczne i higieniczne warunki pracy, musi być wyposażony i oznakowany w odpowiednie zabezpieczenia i sygnalizacje przewidzianą obowiązującymi przepisami prawa

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Uwaga: Przed przystąpieniem do robót należy oznakować drogę na czas prowadzenia robót zgodnie z zatwierdzonym w trybie ustawy /Dz.U. nr 177,poz.1729 z 2003 r./ „projektem organizacji ruchu na czas prowadzenia robót”.

5.2. Przygotowanie powierzchni do remontu

Przygotowanie uszkodzonego miejsca, ubytku, wyboju do remontu należy wykonać poprzez:

- staranne pionowe obcięcie krawędzi w miejscu uszkodzenia na określoną głębokość umożliwiającą wyrównanie jego dna, nadając uszkodzeniu kształt prostej figury geometrycznej np. prostokąta oraz pionowych krawędzi,
- wyrównanie dna miejsca remontowanego na zleconą grubość warstwy remontu
- usunięcie luźnych okruszków nawierzchni,
- usunięcie wody, doprowadzając nawierzchnię remontowanego miejsca do stanu powietrzno-suchego,
- dokładne oczyszczenie dna i krawędzi uszkodzonego miejsca z luźnych ziaren grys, żwiru, piasku i pyłu.

Zabrania się pozostawiania przygotowanych do remontu miejsc do niekontrolowanego ruchu pojazdów. Przygotowane do remontu miejsca powinny być naprawione w ciągu tej samej zmiany roboczej lub w sposób trwały oznakowane zgodnie z zatwierdzonym „projektem organizacji ruchu na czas prowadzenia robót”

5.3. Materiały z rozbiórki z miejsc przewidzianych do remontu

Materiał uzyskany z rozbiórki i z frezowania nawierzchni asfaltowej w miejscu wykonania remontu (destrukcyjny bitumiczny) stanowi własność Zamawiającego. O sposobie zagospodarowania materiału (wykorzystanie na miejscu lub odwiezienie na wskazany plac składowy) decyduje Inspektor nadzoru.

5.4. Remont uszkodzeń nawierzchni

5.4.1. Remont uszkodzeń nawierzchni wykonany ręcznie

- szerokość remontowanego miejsca do 0,80 m,
- długość remontowanego miejsca do 4,00 m

Po przygotowaniu uszkodzonego miejsca nawierzchni do remontu (wg punktu 5.2.), należy spryskać dno i boki remontowanego miejsca szybkozspadawą kationową emulsją asfaltową w ilości 0,5 l/m². Przy remoncie obejmującym obłamane krawędzie nawierzchni należy zapewnić odpowiedni opór boczny w celu dobrego związania międzywarstwowego miejsca remontowanego.

Mieszkankę mineralno-asfaltową AC 8 S należy rozłożyć przy pomocy łopat i listwowych ściągaczek oraz listew profilowych. W żadnym wypadku nie należy zrzucać mieszanki ze środka transportu bezpośrednio w przygotowane do remontu miejsca. Mieszanka powinna być jednakowo spulchniona na całej powierzchni remontowanego miejsca i ułożona z pewnym nadmiarem, by po jej zagęszczeniu wyremontowana powierzchnia była równa z powierzchnią sąsiadujących części nawierzchni.

Początkowa temperatura zagęszczanej mieszanki mineralno-asfaltowej AC 8 S powinna być nie niższa niż 140 C. Wbudowaną mieszankę należy zagęścić do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia >97 %. Grubość ułożonej warstwy po zagęszczeniu musi być zgodna ze zleconą, z tolerancją $\pm 10\%$.

Różnice wysokości na połączeniu remontowanego miejsca z istniejącą nawierzchnią nie powinny być większe od 1-2 mm po zagęszczeniu wyremontowanej powierzchni. Połączenie krawędzi nawierzchni istniejącej z krawędzią wyremontowanego miejsca należy uszczelnić asfaltową masą zalewową lub uszczelniającą taśmą bitumiczną w miejscu połączenia krawędzi na szerokości 4-6 cm.

Rozłożona i wbudowana mieszanka mineralno asfaltowa AC 8 S w miejscach remontowanych wg zlecenia Zamawiającego zagęszczona walcem lub zagęszczarką płytową musi odpowiadać wymogom zawartym w zatwierdzonej przez Inspektora nadzoru recepturze. Powierzchnia wykonanych remontów cząstkowych musi być jednorodna, równa, ze starannie uszczelnionymi krawędziami pomiędzy miejscem remontowanym a istniejącą nawierzchnią. Powierzchnia wyremontowana nie może wykazywać miejsc przebitumowanych, porowatych, wykruszeń, pęknięć, widocznych nie otoczonych asfaltem ziarn kruszywa we wbudowanej mieszance mineralno asfaltowej AC 8 S.

5.4.2. Remonty uszkodzeń nawierzchni wykonane układarką

- szerokość remontowanego miejsca od 0,80 m
- długość remontowanego miejsca od 4,00 m

Miejsce przeznaczone do remontu powinno być równe, wyprofilowane w sposób umożliwiający odpływ wody z powierzchni przeznaczonej do naprawy i przygotowane według wymagań zapisanych w 5.2.

Powierzchnię miejsca remontowanego należy spryskać szybkozspadawą kationową emulsją asfaltową w ilości 0,5 l/m².

Mieszkankę mineralno-asfaltowa AC 8 S należy wbudować układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubością i równością układanej warstwy.

Początkowa temperatura wbudowanej mieszanki powinna być nie mniejsza niż 140°C. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie z ustalonym schematem przejść walca.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia po wbudowaniu warstwy mieszanki mineralno asfaltowej AC 8 S dla KR3 do KR 4 powinien wynosić $\geq 97\%$ po zagęszczeniu. Grubość ułożonej warstwy po zagęszczeniu musi być zgodna ze zleconą z tolerancją $\pm 10\%$

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Połączenia krawędzi nawierzchni istniejącej z krawędzią wyremontowanego miejsca należy uszczelnić asfaltową masą zalewową lub uszczelniającą taśmą bitumiczną w miejscu połączenia krawędzi na szerokości 4-6 cm. Powierzchnie czołowe krawężników i innych urządzeń usytuowanych w nawierzchni powinny być pokryte asfaltem, topliwą taśmą asfaltową lub podobnym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru. Rozłożona i wbudowana mieszanka mineralno-asfaltowa AC8S w miejscach wyremontowanych zagęszczona walcem lub zagęszczarką płytową musi odpowiadać wymogom zawartym w zatwierdzonej przez Inspektora nadzoru recepturze

Wygląd zewnętrzny powierzchni wykonanych remontów i równość warstwy - według wymagań zapisanych w p. 5.4.1.

5.4.3 Oznakowanie poziome, które w skutek wykonanego remontu uległo zatarciu, zniszczeniu, należy odtworzyć w terminie do zgłoszenia do odbioru.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać aprobaty techniczne na materiały, wymagane wyniki badań materiałów przeznaczonych do wykonania robót oraz posiadać zatwierdzoną przez Inspektora nadzoru recepturę laboratoryjną na mieszankę mineralno-asfaltową AC 8 S dla asfaltu D50/70.

6.3. Badania i kontrola w czasie robót

W czasie wykonywania remontu uszkodzeń należy kontrolować :

- przygotowanie remontowanych powierzchni do wbudowywania mieszanki mineralno asfaltowej
- grubość wbudowywanej warstwy,
- prawidłowość rozkładania mieszanki
- zagęszczenie wbudowywanej warstwy,
- równość remontowanych powierzchni - różnice między naprawioną powierzchnią a sąsiadującymi powierzchniami,
- pochylenie poprzeczne (spadek) warstwy po zagęszczeniu,
- uszczelnienie masą zalewową lub taśmą bitumiczną połączenia krawędzi powierzchni po remoncie z krawędzią nawierzchni istniejącej,
- wizualnie ocenić remontowaną powierzchnię pod względem występowania miejsc przebitumowanych, porowatych, występujących pęknięć i wykruszeń,
- wizualnie ocenić występowanie nieotoczonych asfaltem ziarn kruszywa we wbudowanej mieszance,
- ocenić zgodność składu wbudowywanej mieszanki ze składem recepturowym mieszanki w odniesieniu do dopuszczonych tolerancji podanych w Tabeli nr 1.

W przypadkach stwierdzenia przez Inspektora nadzoru miejsc przebitumowanych, porowatych, pęknięć, braku uszczelnienia masą zalewową krawędzi połączeń na całej długości, wyraźnych oznak niedostatecznego zagęszczenia w postaci wykruszeń i wypadania ziarn z powierzchni wyremontowanej, widocznego braku otoczenia ziarn kruszywa asfaltem na powierzchni remontowanej, na polecenie Inspektora nadzoru wskazane miejsca należy rozebrać i remont wykonać ponownie. Ponadto Inspektor nadzoru może żądać dodatkowo przedstawienia przez Wykonawcę badania składu ziarnowego, zawartości asfaltu, zagęszczenia i zawartości wolnej przestrzeni w warstwie na próbkach wyciętych z wyremontowanych miejsc wskazanych przez Inspektora nadzoru według wymagań dla AC 8 S w niezależnym od Wykonawcy robót laboratorium zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Próbki pobiera Wykonawca w obecności Inspektora nadzoru z miejsc wskazanych przez Inspektora nadzoru.

Jedna próbka jako „świadek” pozostaje do dyspozycji Inspektora nadzoru. Na miejscu pobrania próbek sporządza się protokół pobrania próbek podpisany przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru.

6.4. Badania po zakończeniu robót

6.4.1. Obligatoryjnie 1 badanie na każde 400 m² wykonanego remontu z miejsca wskazanego przez Inspektora nadzoru i Wykonawcę, na próbkach pobranych z udziałem Wykonawcy i Inspektora nadzoru, wykonane przez Wykonawcę w laboratorium niezależnym od Wykonawcy robót zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru. Badanie dotyczy składu ziarnowego wbudowanej mieszanki AC8S, zagęszczenia i wolnych przestrzeni. Sposób pobrania próbek jak opisano w 6.3.

6.4.2. Badania składu wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej AC 8 S

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej produkowanej w otaczarce polega na wykonaniu ekstrakcji. Wyniki badania składu wbudowanej mieszanki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 1. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

Tablica 1. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Tolerancje składu mieszanki mineralno-asfaltowej [%]
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 1,5
4	Asfalt	± 0,3

ZAGĘSZCZENIE > 97%

Wolna przestrzeń 2-5%

6.4.3. W przypadku wystąpienia różnic w składzie mieszanki lub zagęszczeniu lub zawartości wolnych przestrzeni większych niż dopuszczalne Wykonawca ma prawo wykonania badań dodatkowych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanego remontu cząstkowego grubości w-wy 4 cm lub 6 cm.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót

Dopuszcza się odbiór częściowy wykonanego remontu
Remont cząstkowy uznaje się za wykonany zgodnie z SST po:

1. dokonaniu przez Inspektora nadzoru pisemnej oceny technologicznej w oparciu o ocenę wizualną i stwierdzeniu, że:
 - przygotowano uszkodzone miejsce do remontu (obcięte krawędzie, oczyszczone dno i krawędzie, usunięto wodę, wysuszono powierzchnię),
 - spryskano dno i boki emulsją asfaltową,
 - brak miejsc przebitumowanych, porowatych, brak wykruszeń i pęknięć na powierzchni wyremontowanej,
 - właściwe wielkości wbudowanego kruszywa na powierzchni wyremontowanej,
 - właściwe otoczenie asfaltem kruszywa na powierzchni wyremontowanej,
 - prawidłowa szczelność i zagęszczenie w ocenie wizualnej,
 - prawidłowe uszczelnienie krawędzi wbudowanej mieszanki z krawędzią istniejącej nawierzchni,
 - prawidłowa wysokość wbudowanej mieszanki w stosunku do istniejącej nawierzchni,
 - równość w granicach dopuszczonych odstępstw,
 - grubość w granicach dopuszczalnych odstępstw,
 - powierzchnia naprawiona jednorodna
 - wykonano zlecony zakres remontu,
 - odtworzono oznakowanie poziome w miejscu remontu.
2. Przedstawieniu przez Wykonawcę wyników badania składu wbudowanej mieszanki zgodnej z zatwierdzoną . receptą w granicach dopuszczonych odchyłek w zakresie uziarnienia ,zawartości asfaltu, zagęszczenia i wolnych przestrzeni.
3. Przedstawieniu przez Wykonawcę obmiarów wykonanych remontów potwierdzonych przez Inspektora nadzoru

W przypadku stwierdzenia wad, Inspektor nadzoru określi zakres wykonania robót poprawkowych lub ponowne wykonanie wadliwie wykonanego remontu. Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne wykonanego remontu.

Roboty poprawkowe lub ponowne wykonanie wadliwie wykonanego remontu, Wykonawca zrealizuje na własny koszt, w terminie ustalonym przez Inspektora nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje wykonanie:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowania robót (łącznie z projektem organizacji ruchu na czas robót),
- zakup i transport mieszanki mineralno-asfaltowej,
- przygotowanie uszkodzonych miejsc do remontu:
 - wyfrezowanie uszkodzeń frezarką lub obcięcie piłą z nadaniem w miejscu remontu kształt figury geometrycznej i pionowych krawędzi,
 - odwiezienie destruktu w miejsce wskazane przez Inspektora nadzoru,
 - oczyszczenie i osuszenie dna miejsc przygotowanych do remontu
 - skropienie emulsją w ilości 0,5 l/m²,
 - posmarowanie krawędzi i urządzeń obcych asfaltem lub przyklejenie taśm dylatacyjnych,
 - wykonanie remontu zgodnie z SST i zaleceniami Inspektora nadzoru, warstwą o grubości zleconej 4 cm lub 6 cm,
 - uszczelnienie masą zalewową asfaltową lub taśmą bitumiczną połączeń krawędzi powierzchni remontowanej z istniejącą nawierzchnią,
- pomiary i badania laboratoryjne,
- odtransportowanie sprzętu z placu budowy,
- odtworzeniu oznakowania poziomego
- pozostałe wymagania i czynności przewidziane ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych” – GDDKiA Warszawa 2010
2. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
3. PN-EN-12591:2002 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
4. WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych” – GDDKiA Warszawa 2010
5. WT-3 „Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych” – GDDKiA Warszawa 2009
6. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
7. PN-S-06102 Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
8. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
9. BN-74/8934-06 Mieszanki mineralno-bitumiczne.
10. Wytyczne techniczno-technologiczne wykonania remontów cząstkowych nawierzchni bitumicznych – OLD Poznań 1992.