

Nazwa opracowania:

Specyfikacja Techniczne Wykonania I Odbioru Robót Budowlanych

Tytuł opracowania:

Remont części nawierzchni asfaltowych dróg gminnych na terenie miasta Legionowo

Jednostka projektowa:

Intrakt Andrzej Drzazgowski Aleja Solidarności 98 lok. 99, 01-016 warszawa

Inwestor:

Gmina Miejska Legionowo ul. Marsz. Józefa Piłsudskiego 41, 05-120 legionowo

Lokalizacja:

Teren miasta Legionowo 140801_1

Branża:

Drogowa

Autorzy opracowania:

inż. Andrzej Drzazgowski upr. bud. MAZ/0025/ZOOD/13 w branży drogowej

Data opracowania:

18.01.2023 r.

SPIS TREŚCI:

D – 05.03.17	Remont cząstkowy nawierzchni asfaltowych	3
--------------	------------------------------------------------	---

Specyfikacje techniczne

D – 05.03.17 Remont cząstkowy nawierzchni asfaltowych

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji

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

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na drogach i ulicach.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

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. Pojęcie „remont częściowy 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 tabelicy 1.

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

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

Rodzaje zabiegów w asortymentach robót utrzymania nawierzchni asfaltowych

A. Remonty częściowe:

- Deformacje

1. Deformacje spowodowane siłami ścinającymi nawierzchni

Rodzaj zabiegu: - naprawa mieszanką mineralno-asfaltową na gorąco lub na zimno
- sfrezowanie

2. Deformacje spowodowane osiadaniem podłoża nawierzchni

Rodzaj zabiegu: - naprawa mieszanką mineralno-asfaltową na gorąco lub na zimno

- Zużycie

1. Ubytki materiału (zaprawy, ziarn kruszywa), porowatość („rakowiny”)

Rodzaj zabiegu: - spryskanie lepiszczem i pokrycie kruszywem

- ułożenie warstwy z konfekcjonowanej mieszanki min.-emuls. lub min.-asf. do uszczelniania porów nawierzchni

2. Starcie się części warstwy ścieralnej

Rodzaj zabiegu: - spryskanie lepiszczem i pokrycie kruszywem

- ułożenie warstwy z konfekcjonowanej mieszanki min.-emuls. lub min.-asf. do uszczelniania porów nawierzchni

- naprawa mieszanką mineralno-asfaltową na gorąco lub na zimno

3. Wyboje

Rodzaj zabiegu: - spryskanie lepiszczem i pokrycie kruszywem

- naprawa mieszanką mineralno-asfaltową na gorąco lub na zimno

- Spękania

1. Uszkodzenia spoin roboczych, otwarte szczeliny

Rodzaj zabiegu: - uszczelnienie zalewą asfaltową modyfikowaną polimerami

2. Pojedyncze spękania

Rodzaj zabiegu: - uszczelnienie zalewą asfaltową modyfikowaną polimerami

3. Spękania siatkowe

Rodzaj zabiegu: - spryskanie lepiszczem i pokrycie kruszywem

- ułożenie warstwy z konfekcjonowanej mieszanki min.-emuls. lub min.-asf. do uszczelniania porów nawierzchni

- Objawy wtórne

1. Zmniejszona szorstkość

Rodzaj zabiegu: - spryskanie lepiszczem i pokrycie kruszywem

- naprawa mieszanką mineralno-asfaltową na gorąco lub na zimno

B. Odnowa – przywrócenie cech użytkowych

- Deformacje

1. Deformacje spowodowane siłami ścinającymi nawierzchni

Rodzaj zabiegu: - wyrównanie kolein

- nakładka nowej warstwy ścieralnej (np. betonu asfaltowego)
- sfrezowanie starej i ułożenie nowej warstwy ścieralnej
- recykling na miejscu z ew. dodatkiem nowej mieszanki

2. Deformacje spowodowane osiadaniem podłoża nawierzchni

Rodzaj zabiegu: - wyrównanie kolein

▪ Zużycie

1. Ubytki materiału (zaprawy, ziarn kruszywa), porowatość („rakowiny”)

Rodzaj zabiegu: - powierzchniowo utwalenie

- mieszanki mineralno-emulsyjne
- cienkie warstwy („dywaniki”)
- nakładka nowej warstwy ścieralnej (np. betonu asfaltowego)
- sfrezowanie starej i ułożenie nowej warstwy ścieralnej
- recykling na miejscu z ew. dodatkiem nowej mieszanki

2. Starcie się części warstwy ścieralnej

Rodzaj zabiegu: - powierzchniowo utwalenie

- mieszanki mineralno-emulsyjne
- wyrównanie kolein
- cienkie warstwy („dywaniki”)
- nakładka nowej warstwy ścieralnej (np. betonu asfaltowego)
- sfrezowanie starej i ułożenie nowej warstwy ścieralnej
- recykling na miejscu z ew. dodatkiem nowej mieszanki

▪ Spękania

1. Uszkodzenia spoin roboczych, otwarte szczeliny

Rodzaj zabiegu: - recykling na miejscu z ew. dodatkiem nowej mieszanki

2. Spękania siatkowe

Rodzaj zabiegu: - powierzchniowo utwalenie

- mieszanki mineralno-emulsyjne
- nakładka nowej warstwy ścieralnej (np. betonu asfaltowego)
- recykling na miejscu z ew. dodatkiem nowej mieszanki

▪ Objawy wtórne

1. Zmniejszona szorstkość

Rodzaj zabiegu: - uszorstnienie

- powierzchniowo utwalenie
- cienkie warstwy („dywaniki”)
- nakładka nowej warstwy ścieralnej (np. betonu asfaltowego)
- sfrezowanie starej i ułożenie nowej warstwy ścieralnej
- recykling na miejscu z ew. dodatkiem nowej mieszanki

2. Niekorzystna zdolność odbijania światła

Rodzaj zabiegu: - powierzchniowo utwalenie

- nakładka nowej warstwy ścieralnej (np. betonu asfaltowego)
- sfrezowanie starej i ułożenie nowej warstwy ścieralnej
- recykling na miejscu z ew. dodatkiem nowej mieszanki

3. Wysoka emisja hałasu

Rodzaj zabiegu: - powierzchniowo utwalenie

- mieszanki mineralno-emulsyjne
- cienkie warstwy („dywaniki”)
- nakładka nowej warstwy ścieralnej (np. betonu asfaltowego)
- sfrezowanie starej i ułożenie nowej warstwy ścieralnej
- recykling na miejscu z ew. dodatkiem nowej mieszanki

C. Remont

▪ Deformacje

1. Deformacje spowodowane siłami ścinającymi nawierzchni

Rodzaj zabiegu: - przez wzmocnienie nowymi warstwami

- przez wymianę warstw (sfrezowanie i ułożenie nowych)

2. Deformacje spowodowane osiadaniem podłoża nawierzchni

Rodzaj zabiegu: - przez wzmocnienie nowymi warstwami

- przez wymianę warstw (sfrezowanie i ułożenie nowych)

▪ Zużycie

1. Wyboje

Rodzaj zabiegu: - przez wzmocnienie nowymi warstwami

- przez wymianę warstw (sfrezowanie i ułożenie nowych)

▪ Spękania

1. Spękania siatkowe

Rodzaj zabiegu: - przez wzmocnienie nowymi warstwami

- przez wymianę warstw (sfrezowanie i ułożenie nowych)

1.4.4. Konfekcjonowana mieszanka mineralno-emulsyjna - mieszanka droбноziarnistego kruszywa (od 0 do 1 mm, od 0 do 2 mm lub od 0 do 4 mm) o dobranym uziarnieniu z anionową lub kationową emulsją asfaltową modyfikowaną odpowiednimi dodatkami. Jest dostarczana przez producentów w szczelnych 10, 20, 30 kilogramowych pojemnikach (hobokach - wiadrach z pokrywą lub szczelnych workach z tworzywa syntetycznego). Emulsja asfaltowa w mieszance ulega rozpadowi na skutek odparowywania wody.

1.4.5. Mieszanka mineralno-asfaltowa do wypełnienia porów - mieszanka droбноziarnistego kruszywa (od 0 do 1 mm) o dobranym uziarnieniu z modyfikowanym asfaltem upłynnionym szybko odparowującym rozpuszczalnikiem. Służy do powierzchniowego uszczelniania porowatych warstw ścieralnych nawierzchni asfaltowych. Dostarczana jest w szczelnych (10, 20 i 30 kg) pojemnikach.

1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w st d-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w st d-m-00.00.00 „Wymagania ogólne” [5] pkt 1.5.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w st d-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2. Należy stosować wyłącznie wyroby budowlane dopuszczone do obrotu na podstawie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. [15] oraz ustawy o wyrobach budowlanych [16].

2.2. Rodzaje materiałów do wykonywania cząstkowych remontów nawierzchni asfaltowych

Technologie usuwania uszkodzeń nawierzchni i materiały użyte do tego celu powinny być dostosowane do rodzaju i wielkości uszkodzenia, np. wg tablicy 1.

Głębokie powierzchniowe uszkodzenia nawierzchni (ubytki i wyboje) oraz uszkodzenia krawędzi jezdni (oblamania) należy naprawiać:

- mieszankami mineralno-asfaltowymi wytwarzanymi i wbudowywanymi „na gorąco”,
- mieszankami mineralno-asfaltowymi wytwarzanymi i wbudowywanymi „na zimno”,
- techniką sprysku lepiszczem i posypania grysem o odpowiednim uziarnieniu (zasada jak przy powierzchniowym utwaleniu),
- przy użyciu specjalnych maszyn (remonterów), które wrzucają pod ciśnieniem mieszankę grys i emulsji asfaltowej bezpośrednio do naprawianego wyboju.

Powierzchniowe ubytki warstwy ścieralnej należy naprawiać:

- mieszankami mineralno-asfaltowymi typu „slurry seal” wg OST D-05.03.19a [6], a także mieszankami szybkowiązującymi,
- mieszankami mineralno-asfaltowymi do wypełniania porów w ścieralnych warstwach nawierzchni (dostarczany w szczelnych opakowaniach),
- konfekcjonowanymi mieszankami mineralno-emulsyjnymi (dostarczany w szczelnych pojemnikach),
- metodą powierzchniowego utwalenia z zastosowaniem kationowych szybko rozpadających emulsji asfaltowych,
- przy użyciu specjalnych maszyn (remonterów), które podczas przejścia spryskują nawierzchnię emulsją, rozsypują grysy i wciskają je w emulsję.

2.3. Mieszanki mineralno-asfaltowe wytwarzane i wbudowywane na gorąco

2.3.1. Beton asfaltowy

Beton asfaltowy wytwarzany wg st d-05.03.05a [2] powinien mieć uziarnienie dostosowane do głębokości uszkodzenia (po jego oczyszczeniu z luźnych cząstek nawierzchni i zanieczyszczeń obcych), przy czym największe ziarna w mieszance betonu asfaltowego powinny się mieścić w przedziale od 1/3 do 1/4 głębokości uszkodzenia do 80 mm. Przy głębszych uszkodzeniach należy zastosować odpowiednio dwie lub trzy warstwy betonu asfaltowego wbudowywane

oddzielnie o dobranym uziarnieniu i właściwościach fizyko-mechanicznych, dostosowanych do cech remontowanej nawierzchni.

2.3.2. Asfalt lany

Asfalt lany powinien być wytwarzany i wbudowywany wg st d-05.03.07a [3].

Składniki mieszanki mineralnej do asfaltu lanego powinny być tak dobrane, aby:

- a) wymiar największego ziarna w mieszance nie był większy od 1/3 głębokości wypełnianego ubytku (przy ubytkach do 50 mm),
- b) mieszanka mineralna miała uziarnienie równomiernie stopniowane, a krzywa uziarnienia mieszanki mieściła się w granicznych krzywych dobrego uziarnienia wg st d-05.03.07a [3].

Próbki laboratoryjne wykonane z asfaltu lanego powinny wykazywać następujące właściwości:

- a) penetracja trzpieniem o powierzchni 5 cm² w temperaturze 40°C, po 30 minutach, nie więcej niż 5 mm,
- b) przyrost penetracji po następnych 30 min., nie więcej niż 0,6 mm,
- c) rozmieszczenie ziaren kruszywa w przelomie gotowej warstwy równomierne.

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 asfaltowych mogą być stosowane mieszanki mineralno-asfaltowe wytwarzane i wbudowywane „na zimno” o udokumentowanym spełnieniu wymagań do przewidzianych robót.

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

2.4.2. Mieszanki mineralno-emulsyjne szybkowiązące

Szybkowiążąca mieszanka mineralno-emulsyjna wytwarzana i wbudowywana „na zimno” wytwarzana jest z dwóch składników:

- drobnoziarnistej mieszanki mineralnej, dostarczanej przez producentów, o uziarnieniu ciągłym od 0 do 4 mm, od 0 do 6 mm lub od 0 do 8 mm, ze specjalnymi (chemicznymi) dodatkami uszlachetniającymi,
- kationowej emulsji asfaltowej wytwarzanej na bazie asfaltu modyfikowanego polimerami albo z dodatkiem naturalnego kauczuku.

Mieszankę mineralno-emulsyjną należy wytwarzać w betoniarkach wolnospadowych, zgodnie z warunkami technicznymi wykonania podanymi przez producenta. Wytworzona mieszanka o konsystencji ciekłej zaprawy musi być wbudowana w nawierzchnię w ciągu kilku minut od momentu wytworzenia.

Grubość jednorazowo ułożonej warstwy nie może być większa od czterokrotnego wymiaru największego ziarna w mieszance (np. mieszankę od 0 do 6 mm można ułożyć warstwą do 2 cm). Do napraw można stosować tylko mieszanki mineralne i emulsje asfaltowe o udokumentowanym spełnieniu wymagań do przewidzianych robót.

2.4.3. Mieszanki mineralno-emulsyjne

Do powierzchniowego uszczelnienia porowatych (rakowatych) warstw ścieralnych mogą być stosowane konfekcjonowane mieszanki mineralno-emulsyjne, dostarczane przez producentów w szczelnych pojemnikach (10, 20 lub 30 kg). Można stosować tylko konfekcjonowane mieszanki mineralno-emulsyjne o udokumentowanym spełnieniu wymagań do przewidzianych robót.

Przy większych powierzchniowych uszkodzeniach nawierzchni można stosować mieszanki mineralno-emulsyjne (typu „slurry seal”) wytwarzane wg st d-05.03.19a [6].

2.4.4. Mieszanki mineralno-asfaltowe do wypełniania porów

Mieszanki mineralno-asfaltowe do wypełniania porów składają się z drobnoziarnistego piasku o uziarnieniu ciągłym od 0 do 1 mm, wypełniacza i asfaltu upłynnionego ze środkiem adhezyjnym. Mieszanki te zaleca się stosować do napraw powierzchniowego utrwalenia i do uzupełniania ubytków zaprawy lub lepiszcza w warstwach ścieralnych nawierzchni asfaltowych. Mieszanka przy wypełnianiu porów oddziałuje regenerująco na zestarzały asfalt, w związku z czym zastosowanie jej jest szczególnie korzystne dla starych warstw ścieralnych. Można stosować tylko mieszanki o udokumentowanym spełnieniu wymagań do przewidzianych robót.

2.5. Kruszywo

Do remontu cząstkowego nawierzchni asfaltowych należy stosować kruszywa odpowiadające wymaganiom podanym w PN-EN 13043 [8] i WT-1 2014 - Kruszywa – Wymagania techniczne [14].

2.6. Lepiszcze

Do remontu cząstkowego nawierzchni asfaltowych dróg obciążonych ruchem KR1-KR6 należy stosować kationowe emulsje asfaltowe C65BP3 PU/RC lub C65BP4 RC, wg Załącznika krajowego do normy PN-EN 13808 [9]. Do

remontu cząstkowego nawierzchni dróg obciążonych ruchem KR1-KR4 można również stosować emulsje C65B3 PU/RC lub C65B4 RC. Można stosować tylko emulsje asfaltowe posiadające oznakowanie CE poświadczające zgodność z normą PN-EN 13808 [9].

2.7. Zalewa drogowa

Do uszczelniania spękań nawierzchni asfaltowych należy stosować zalewę asfaltową o właściwościach odpowiadających wymaganiom st d-05.03.15 [5].

2.8. Taśmy asfaltowo-polimerowe

Przy wykonywaniu remontu cząstkowego nawierzchni asfaltowych mieszankami mineralno-asfaltowymi na gorąco należy stosować elastyczne taśmy uszczelniające 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, zapakowane w sposób zabezpieczający przed sklejeniem się, najczęściej zwinięte na rdzeń tekturowy, przełożone papierem dwustronnie silikonowanym.

Taśmy powinny się spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec taśm asfaltowo-polimerowych

Metoda badawcza

1. Temperatura mięknięcia PiK

Metoda badawcza: PN-EN 1427 [10]

Wymaganie: $\geq 90^{\circ}\text{C}$

2. Penetracja stożkiem

Metoda badawcza: PN-EN 13880-2 [11]

Wymaganie: 20 do 50 1/10 mm

3. Odprężenie sprężyste (odbojność)

Metoda badawcza: PN-EN 13880-3 [12]

Wymaganie: 10 do 30%

4. Zginanie na zimno

Metoda badawcza: DIN 52123 [7]

Dodatkowy opis warunków badania: test odcinka taśmy o długości 20 cm w temperaturze 0°C , badanie po 24 godzinnym kondycjonowaniu

Wymaganie: bez pęknięcia

5. Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy

Metoda badawcza: SNV 671 920 (PN-EN 13880-13 [13])

Dodatkowy opis warunków badania: W temperaturze -10°C

Wymaganie: $\geq 10\% \leq 1 \text{ N/mm}^2$

6. Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy po starzeniu termicznym

Metoda badawcza: SNV 671 920 (PN-EN 13880-13 [13])

Dodatkowy opis warunków badania: W temperaturze -10°C

Wymaganie: należy podać wynik

Taśmy te służą do dobrego połączenia wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco z pionowo przyciętymi ściankami naprawianej warstwy asfaltowej 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 st d-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] 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, o mocy co najmniej 10 kW, lub podobnie działające urządzenia, do przycięcia krawędzi uszkodzonych warstw prostopadle do powierzchni nawierzchni i nadania uszkodzonym miejscom geometrycznych kształtów (możliwie zbliżonych do prostokątów),
- sprężarki o wydajności od 2 do 5 m³ 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 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 laną spryskującą. Podstawowym warunkiem jest zapewnienie stałego wydatku lepiszcza, aby ułatwić operatorowi równomierne spryskanie lepiszczem naprawianego miejsca w założonej ilości (l/m²).

3.4. Betoniarki

Do mieszania składników szybkowiązujących mieszanek mineralno-emulsyjnych powinny być zastosowane wolnospadowe betoniarki o pojemności dostosowanej do zakresu wykonywanych robót i czasu wiązania mieszanki. Mogą to być betoniarki o pojemności 25, 50 lub 100 litrów.

3.5. Sprzęt do uszczelniania pojedynczych pęknięć nawierzchni

Do uszczelniania pojedynczych pęknięć nawierzchni oraz otwartych spoin roboczych w warstwie ścieralnej należy stosować sprzęt podany w st d-05.03.15 [5].

3.6. Sprzęt do wbudowywania mieszanek mineralno-asfaltowych „na gorąco” lub „na zimno”

Przy typowym dla remontów cząstkowych zakresie robót dopuszcza się ręczne rozkładanie mieszanek mineralno-asfaltowych przy użyciu łopat, listwowych ściągaczek (użycie grabi wykluczone) i listew profilowych. Do zagęszczenia rozłożonych mieszanek należy użyć lekkich walców wibracyjnych lub zagęszczarek płytowych.

3.7. Sprzęt do wbudowywania asfaltu lanego

Do wbudowywania asfaltu lanego należy zastosować sprzęt wymieniony w st d-05.03.07a [3].

3.8. Specjalistyczny sprzęt do naprawy powierzchniowych uszkodzeń

Do naprawy powierzchniowych uszkodzeń (w tym wybojów) można użyć specjalne remonter, wprowadzające pod ciśnieniem kruszywo jednocześnie z modyfikowaną kationową emulsją asfaltową w oczyszczone sprężonym powietrzem uszkodzenia. Urządzenia te nadają się do uszczelniania nie tylko szeroko rozwartych (podłużnych) pęknięć (szerszych od 2 cm) oraz głębokich ubytków i wybojów (powyżej 3 cm) ale także do wypełniania powierzchniowych uszkodzeń i zaniżeń powierzchni warstwy ścieralnej. Remonter powinien być wyposażony w wysokowydajną dmuchawę do czyszczenia wybojów, silnik o mocy powyżej 50 kW napędzający pompę hydrauliczną o wydajności powyżej 65 l/min przy obrotach 2000 obr./min i system pneumatyczny z dmuchawą z trzema wirnikami do usuwania zanieczyszczeń i nadawania ziarnom grysu (frakcji od 2 do 4 mm, od 4 do 6,3 mm lub od 8 do 12 mm) dużej prędkości przy ich wyrzucaniu z dyszy razem z emulsją. Zbiornik emulsji o pojemności 850 l, podgrzewany grzałkami o mocy 3600 W i pompą emulsji o wydajności 42 l/min wystarcza do wbudowywania 2000 kg gryśów na zmianę.

Remonter powinien być wyposażony w układ dostarczania grysu przenośnikiem ślimakowym ze standardowego samochodu samowyladowczego, a także w układ do oczyszczania obiegu emulsji asfaltowej po zakończeniu remontu cząstkowego.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w st d-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

4.2. Transport mieszanek mineralno-asfaltowych „na gorąco”

Mieszankę betonu asfaltowego należy transportować zgodnie z wymaganiami podanymi w st d-05.03.05a [2]. Przy naprawie niewielkich powierzchni należy transportować gorącą mieszankę mineralno-asfaltową w pojemnikach izolowanych cieplnie.

4.3. Transport mieszanek mineralno-asfaltowych „na zimno”

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej „na zimno” może się odbywać samochodem samowyladowczym. Nie stawia się ograniczeń co do odległości transportu mieszanki w danym dniu roboczym. Gdy czas transportu wynosi ponad 0,5 h podczas słonecznej pogody lub gdy istnieje ryzyko przelotnych opadów, wtedy skrzynie samochodów z mieszanką powinny być przykryte plandeką, aby zapobiec nadmiernemu odparowaniu wody lub odmyciu ziarn kruszywa. Nie należy stosować do transportu mieszanki mineralno-emulsyjnej samochodów z podgrzewaną skrzynią ładunkową.

4.4. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami (asortymentami) i nadmiernym zawilgoceniem.

4.5. Transport lepiszcza

Emulsja asfaltowa może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Zbiorniki przeznaczone do transportu emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

4.6. Transport asfaltu lanego

Asfalt lany powinien być transportowany zgodnie z st d-05.03.07a [3].

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 st d-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.2. Przygotowanie nawierzchni do naprawy

Po ustaleniu zakresu uszkodzeń i prawdopodobnych przyczyn ich powstania należy ustalić sposób naprawy, korzystając np. z tablicy 1.

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

- pionowe obcięcie (najlepiej diamentowymi piłami tarczowymi) krawędzi uszkodzenia na głębokość umożliwiającą wyrównanie jego dna, nadając uszkodzeniu kształt prostej figury geometrycznej np. prostokąta,
- usunięcie luźnych okruszków nawierzchni,
- usunięcie wody, doprowadzając uszkodzone miejsce do stanu powietrzno-suchego,
- dokładne oczyszczenie dna i krawędzi uszkodzonego miejsca z luźnych ziarn gysu, żwiru, piasku i pyłu.

5.3. Uszczelnianie pojedynczych pęknięć nawierzchni

Pojedyncze pęknięcia i otwarte spoiny robocze należy przygotować do wypełnienia i wypełnić zgodnie z st d-05.03.15 [5].

5.4. 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 szybko rozpadową kationową emulsją asfaltową w ilości 0,5 l/m² - przy stosowaniu do naprawy mieszanek mineralno-asfaltowych „na zimno”, zaś przy zastosowaniu mieszanek mineralno-asfaltowych „na gorąco” - zamiast spryskania bocznych ścianek naprawianego uszkodzenia alternatywnie można przykleić samoprzylepne taśmy asfaltowo-polimerowe (p. 2.8). Mieszanek mineralno-asfaltowych 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 mieszanek 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 asfaltową, zgodnie z st d-05.03.15 „Naprawa (przez uszczelnienie) podłużnych i poprzecznych spękań nawierzchni bitumicznych”.

5.5. Uzupełnianie ubytków ziaren kruszywa i zaprawy na powierzchni warstwy ścieralnej

5.5.1. Uzupełnianie ubytków ziaren kruszywa i zaprawy na powierzchni warstwy ścieralnej mieszankami mineralno-emulsyjnymi

Przy ubytkach ziaren kruszywa i zaprawy na mniejszych powierzchniach jezdni (poniżej 10% powierzchni remontowanego odcinka drogi) można stosować konfekcjonowane mieszanki mineralno-emulsyjne o dobranym uziarnieniu (od 0 do 1 mm, od 0 do 2 mm lub od 0 do 4 mm), w zależności od głębokości tekstury warstwy ścieralnej. Im głębsza jest tekstura, tym większe ziarna powinny być w zastosowanej mieszance mineralno-emulsyjnej. Naprawione podłoże musi być bardzo czyste i pożądane jest by było nieco wilgotne, ale w żadnym przypadku nie może być mokre. Suche podłoże przyspiesza wiązanie mieszanki. Dla uzyskania lepszego powiązania z istniejącym podłożem należy powierzchnię starej warstwy asfaltowej spryskać emulsją w ilości od 0,2 do 0,3 kg/m² lub wetrzeć szczotkami w podłoże rozcieńczone wodą (w stosunku 1:1) konfekcjonowaną mieszanek mineralno-emulsyjną w ilości od 0,8 do 1,0 kg/m². Aby utrzymać czas wysychania i

wiązania zaprawy w racjonalnych granicach (od 1 do 3 godz.) należy pracować tylko przy suchej i gorącej pogodzie (temperatura podłoża powyżej 10°C), a zaprawę nanosić tylko w cienkich warstwach (do 3 kg/m² w jednej warstwie, przy potrzebie wbudowania większej ilości należy to zrobić w dwóch warstwach po 3 kg/m²). Druga warstwa może być wbudowana dopiero po wyschnięciu pierwszej warstwy.

Konfekcjonowaną mieszankę mineralno-emulsyjną należy wylewać ze szczelnych pojemników i rozprowadzać przy pomocy gumowych listew przesuwanych ręcznie po powierzchni lub też przy pomocy ręcznie przesuwanych urządzeń rozkładających (skrzynie bez dna z gumowymi listwami ściągniętymi).

Wykonane uszczelnienie (uzupełnienie zaprawy) może być oddane do ruchu dopiero po całkowitym wyschnięciu mieszanki w rozłożonej warstwie. W zależności od temperatury i wilgotności powietrza celowe jest ograniczenie prędkości ruchu do 40 km/h w ciągu 1 do 3 dni.

Przy większych powierzchniowych uszkodzeniach nawierzchni można stosować mieszanki mineralno-emulsyjne (typu „slurry seal”) wbudowywane wg st d-05.03.19a [6].

5.5.2. Uzupelnianie ubytków zaprawy na powierzchni warstwy ścieralnej mieszankami mineralno-asfaltowymi do wypełnienia porów

Mieszanki do wypełniania porów, składając się z drobnziarnistego piasku, wypełniacza i asfaltu upłynnionego ze środkiem adhezyjnym, mogą wnikać w czyste pory w warstwie ścieralnej i nieco rozpuszczać (zmiękczać) asfalt w powierzchniowej warstwie nawierzchni tak, że zapewnia to mocne połączenie mieszanki z podłożem.

Mieszanki należy stosować przy suchej pogodzie i temperaturze powietrza powyżej 5°C. Podłoże musi mieć oczyszczone pory i być suche. Mieszankę nanosi się bardzo cienką warstwą (od 0,8 do 1,3 kg/m²) i bardzo energicznie ściąga się ją listwami. Bezwzględnie należy unikać wypełniania wybojów tą mieszanką, gdyż w tych miejscach proces odparowywania rozpuszczalnika trwałby bardzo długo i powodował obniżenie stabilności warstwy w takim miejscu.

Po około 10 do 20 minutach od rozłożenia mieszanki należy równomiernie posypać ją czystym piaskiem łamanym od 1 do 2 mm lub grysem od 2 do 4 mm w ilości od 3 do 5 kg/m². Po tym zabiegu można oddać nawierzchnię do ruchu.

5.5.3. Uzupelnianie ubytków ziarn, kruszyw i lepiszcza na powierzchni warstwy ścieralnej techniką sprysku lepiszczem i posypania grysem

Technologia uzupełniania ubytków ziarn, kruszyw i lepiszcza jest analogiczna jak przy pojedynczym powierzchniowym utrwaleniu, wg st d-05.03.09 [4] i warunki opisane w tej specyfikacji powinny być przestrzegane. Technologia ta nie dotyczy dróg o kategorii ruchu od KR3 do KR6. W zależności od ilości miejsc z ubytkami i wielkości ubytków należy stosować odpowiedni sprzęt do ich naprawy. Przy większych powierzchniach uszkodzonych należy stosować remonter wykonujący przy jednym przejściu maszyny, sprysk lepiszczem (kationową emulsją asfaltową), posypanie grysem granulowanym i wciśnięcie go w lepiszcze. Przy mniejszych powierzchniach uszkodzonych należy zastosować specjalny remonter natryskujący pod ciśnieniem jednocześnie kruszywo z modyfikowaną kationową emulsją asfaltową. Remonter ten umożliwia oczyszczenie naprawianego miejsca sprężonym powietrzem, a następnie poprzez tę samą dyszę natryskiwana jest warstewka modyfikowanej emulsji asfaltowej. Następnie przy użyciu tej samej dyszy natryskuje się pod ciśnieniem naprawiane miejsce kruszywem otoczonym (w dyszy) emulsją. W końcowej fazie należy zastosować natrysk naprawianego miejsca kruszywem frakcji od 2 do 4 mm. W zależności od tekstury naprawianej nawierzchni należy zastosować odpowiednie uziarnienie grysu (od 2 do 4 mm lub od 4 do 6,3 mm). Bezpośrednio po tak wyremontowanym miejscu może odbywać się ruch samochodowy.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w st d-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, aprobatę techniczną, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, krajową ocenę techniczną, krajową deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badania przy uszczelnianiu spękań nawierzchni

W czasie uszczelniania spękań nawierzchni asfaltowych Wykonawca powinien prowadzić badania zgodnie z st d-05.03.15 [5].

6.3.2. 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,
 - skład wbudowywanych mieszanek:
 - betonu asfaltowego, zgodnie z st d-05.03.05a [2],
 - asfaltu lanego, zgodnie z st d-05.03.07a [3],
 - mineralno-asfaltowych „na zimno”, zgodnie z st d-05.03.19a [6],
 - mieszanek mineralno-emulsyjnych, w zależności od uziarnienia mieszanki mineralnej, co najmniej jedno badanie na każde rozpoczęte 10 000 kg przy mieszankach o uziarnieniu od 0 do 1 mm, na każde 30 000 kg przy uziarnieniu od 0 do 3 mm i dalej odpowiednio: na każde 50 000 kg przy uziarnieniu od 0 do 5 mm i na każde 80 000 kg przy uziarnieniu od 0 do 8 mm (uziarnienie i ilość lepiszcza),
 - mieszanek mineralno-asfaltowych „na zimno” do powierzchniowego wypełniania ubytków zaprawy (porów) - na każde rozpoczęte 10 000 kg co najmniej jedno badanie składu mieszanki (uziarnienie i ilość lepiszcza),
 - ilość wbudowywanych materiałów na 1 m² - codziennie,
 - równość naprawianych fragmentów - każdy fragment
- Różnice między naprawioną powierzchnią a sąsiadującymi powierzchniami, nie powinny być większe od 4 mm dla dróg o prędkości ruchu powyżej 60 km/h i od 6 mm dla dróg o prędkości poniżej 60 km/h,
- pochylenie poprzeczne (spadek) warstwy wypełniającej po zagęszczeniu powinien być zgodny ze spadkiem istniejącej nawierzchni, przy czym warstwa ta powinna być wykonana ponad krawędź otaczającej nawierzchni o 2 do 4 mm, jeśli warstwę wypełniającą wykonano z mieszanki mineralno-asfaltowej „na zimno” (o długim okresie składowania). Przy innych rodzajach mieszanek, które są mniej podatne na dogęszczenie poziom warstwy wypełniającej ubytek powinien być wyższy od otaczającej nawierzchni o 1 do 2 mm.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w st d-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest m² (metr kwadratowy) naprawionej, uszczelnionej powierzchni nawierzchni; zaś dla uszczelnionych spękań poprzecznych i podłużnych jednostką obmiaru jest m (metr).

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w st d-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją i wymaganiami Inżyniera, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

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 st d-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² remontu cząstkowego nawierzchni z ew. uszczelnieniem spękań obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wywóz odpadów,
- dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,
- wykonanie naprawy zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją,
- pomiary i badania laboratoryjne,

- odtransportowanie sprzętu z placu budowy.

10. Przepisy związane

10.1. Ogólne Specyfikacje Techniczne

1. d-m-00.00.00 Wymagania ogólne
2. d-05.03.05a Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna wg WT-1 i WT-2
3. d-05.03.07a Nawierzchnia z asfaltu lanego wg WT-1 i WT-2
4. d-05.03.09 Nawierzchnia pojedynczo powierzchniowo utrwalana
5. d.05.03.15 Naprawa (przez uszczelnienie) podłużnych i poprzecznych spękań nawierzchni bitumicznych
6. d-05.03.19a Cienka warstwa na zimno z mieszanki mineralno-emulsyjnej (w tym slurry seal)

10.2. Normy

7. DIN 52123 Prüfung von Bitumen- und Polymerbitumenbahnen
(Badanie taśm asfaltowych i polimerowo-asfaltowych)
8. pn-en 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
9. pn-en 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
10. pn-en 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
11. pn-en 13880-2 Zalewy szczelin na gorąco - Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25 C
12. pn-en 13880-3 Zalewy szczelin na gorąco - Część 3: Metoda badania określająca penetrację i odprężenie sprężyste (odbojność)
13. pn-en 13880-13 Zalewy szczelin na gorąco - Część 13: Metoda badania służąca do określenia wydłużenia nieciągnięgo (próba przyczepności)

10.3. Inne dokumenty

14. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych - WT-1 2014 - Kruszywa – Wymagania techniczne. Załącznik do Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad nr 46 z dnia 25 września 2014 r. i nr 8 z dnia 9 maja 2016 r.
15. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG
16. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2014 r., poz. 883 z późn. zm.)