


ZADANIE	 <p><u>Naprawa dylatacji na autostradzie A18 od km 70+878 do km 76+468 na odcinku Gołnice-Krzyżowa jezdni południowa</u></p>		
STADIUM	Szczegółowe Specyfikacje Techniczne		
INWESTOR	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział we Wrocławiu Rejon w Lubaniu ul. Kościuszki 26, 59-800 Lubań		
USYTUOWANIE			
WOJEWÓDZTWO	POWIAT	MIEJSCOWOŚĆ	ULICA
Dolnośląskie			-
SPORZĄDZIŁ			
	IMIĘ I NAZWISKO		
	Krzysztof Grzegorzczak		
INFORMACJE OGÓLNE			
STADIUM	BRANŻA	MIEJSCE I DATA OPRACOWANIA	TERMIN REALIZACJI ROBÓT
Szczegółowa Specyfikacja Techniczna		Lubań Sierpień 2011 r.	2011r

D - 05.03.16

**NAPRAWA (PRZEZ USZCZELNIENIE)
PODŁUŻNYCH I POPRZECZNYCH SPĘKAŃ
NAWIERZCHNI BETONOWYCH**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą podłużnych i poprzecznych spękań nawierzchni z betonu cementowego, przez ich uszczelnienie.

1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach wojewódzkich, powiatowych i gminnych.

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia napraw nawierzchni z betonu cementowego, wszystkich typów i rodzajów.

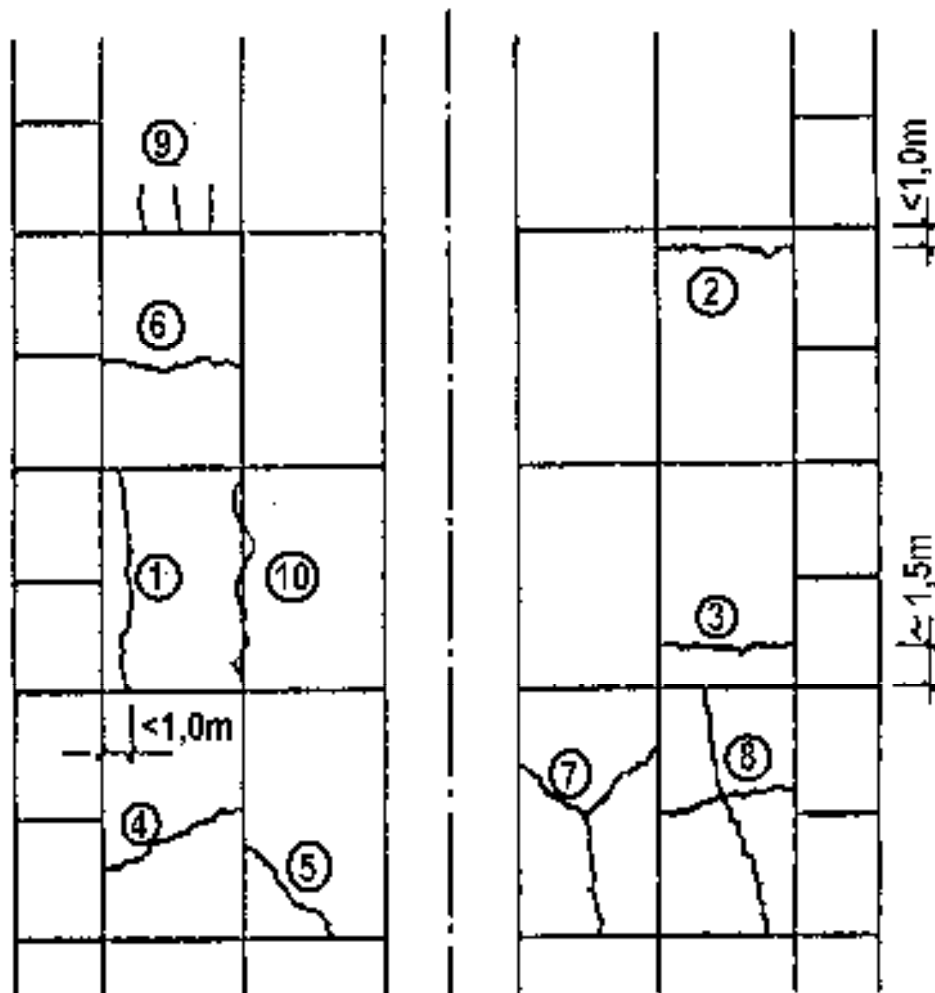
1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Pęknięcie nawierzchni - utrata ciągłości płyty betonowej wskutek wadliwego wykonania lub wystąpienia w płycie naprężeń rozciągających większych od jej granicznej wytrzymałości na rozciąganie. Spękania płyt betonowych mogą być spowodowane deformacją, erozją lub zniszczeniem podłoża, zbyt małą grubością płyt, niewłaściwą wielkością i kształtem płyt, wadliwym dyblowaniem, brakiem pęknięć w szczelinach pozornych, zbyt małą głębokością cięcia przy kotwieniu płyt, zbyt niską wytrzymałością betonu, niewłaściwym składem mieszanki betonowej, błędami w wykonawstwie szczelin, wadami wykonania nawierzchni, zbyt dużymi pionowymi ruchami płyt, przekroczeniem okresu eksploatacji lub są następstwem ekstremalnych obciążeń. Przypadki typowych spękań przedstawia rysunek 1.

1.4.2. Obłamanie naroży płyt - pęknięcie lub zniszczenie płyt w strefie ich naroży o długości przyprostokątnej od 0,2 do 1,2 metra.

1.4.3. Uszczelnienie spękań - sposób naprawy nawierzchni betonowej polegający na przywróceniu szczelności powierzchni płyty wzdłuż linii utworzonej przez pęknięcie.

1.4.4. Zalewa uszczelniająca - specjalny materiał asfaltowy, stosowany „na gorąco” lub materiał z mas stosowanych „na zimno”, do uszczelniania pęknięć i wypełniania szczelin, który po wypełnieniu zachowuje pełną szczelność i elastyczność oraz nie ulega oderwaniu od ścianek płyty lub rozerwaniu w najniższych temperaturach osiągniętych przez nawierzchnię betonową w okresie zimowym.



Rys. 1. Typowe przypadki spękań nawierzchni z betonu cementowego
 1-podłużne w odległości do 1 m od krawędzi płyty, 2-poprzeczne w odległości do 1 m od krawędzi płyty, 3-
 poprzeczne w odległości ok. 1,5 m od krawędzi płyty, 4-ukośne w środku płyty, 5-ukośne w rogu płyty, 6-
 poprzeczne w środku płyty, 7-rozchodzące się w środku płyty, 8-krzyżowe w środku płyty, 9-przykrawędziowe
 krótkie, 10-podłużne wzdłuż krawędzi płyty

1.4.5. Gruntownik (primer) - roztwór gruntujący, składający się ze specjalnych substancji nanoszonych na boczne ścianki szczeliny (pęknięcia) w celu zwiększenia przyczepności zalewy do tych ścianek.

1.4.6. Cięcie i frezowanie pęknięć - poszerzanie istniejących pęknięć w płytach betonowych specjalną frezarką (palcową) lub (częściej) przecięcie i poszerzenie pęknięcia diamentowymi tarczami tnącymi w celu uzyskania w górnej części pęknięcia rowku (szczeliny) o pionowych ściankach, o przekroju zbliżonym do prostokątnego, o odpowiedniej szerokości i głębokości.

1.4.7. Lanca gorącego powietrza - urządzenie umożliwiające podgrzanie do temperatury od 150 do 250°C wąskiego strumienia sprężonego powietrza (0,4 do 0,6 MPa) w ilości od 2,5 do 4,0 m³/min. Służy do oczyszczania spękań z zanieczyszczeń i słabozwiązanych, z resztą nawierzchni, ziaren i wysuszenia szczeliny.

1.4.8. Sznur uszczelniający (kord) - wkładka ze spienionego materiału syntetycznego o walcowatym kształcie. Sznur jest materiałem podpierającym ułożoną zalewę i zabezpiecza przed głębszym wnikaniem zalewy w trakcie wypełniania nią szczeliny, eliminuje trójpłaszczyznową przyczepność zalewy i może stanowić drugi stopień uszczelnienia zabezpieczający szczelinę przed wnikaniem wody i zanieczyszczeń wgłąb szczeliny, jeśli uszczelnienie zalewą zostanie uszkodzone.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2.2. Zalewa asfaltowa, stosowana „na gorąco”

Do uszczelniania „na gorąco” podłużnych i poprzecznych spękań, jak również spoin roboczych pomiędzy istniejącą nawierzchnią betonową a wymienioną częścią uszkodzonej płyty, należy stosować zalewy asfaltowe (najlepiej z dodatkiem odpowiednich polimerów termoplastycznych np. typu kopolimeru SBS), posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania spękań i szczelin, niską spływność w temperaturze +60°C, bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach.

Zalewa asfaltowa powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Zalewa asfaltowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych, powinna mieć charakterystyki zgodne z poniższymi wskazaniem:

- | | |
|--|---|
| 1) zdolność wypełniania spękań i szczelin (na całej wysokości) | b. dobra |
| 2) temperatura mięknięcia PiK | $\geq 85^{\circ}\text{C}$ |
| 3) sedymentacja w temperaturze wypełniania | $< 1\%$ wag. |
| 4) spływność w temperaturze 60°C po 5 godzinach | $\leq 5\text{ mm}$ |
| 5) odporność na działanie wysokiej temperatury (przyrost temperatury mięknięcia PiK) | $\leq 10^{\circ}\text{C}$ |
| 6) zmiany masy po wygrzewaniu w temperaturze 165°C/5 godz. | $\leq 1\%$ wag. |
| 7) odporność na uderzenia w niskich temperaturach wg badania próbek uformowanych w kule oziębionych do temperatury -20°C i opuszczonych z wysokości 250 cm | 3 spośród badanych 4 kul nie powinny wykazywać śladów uszkodzeń |
| 8) penetracja (stożkiem) w temperaturze +25°C | $\leq 130\text{ j.Pen.}$ |
| 9) wydłużenie względne w temperaturze -20°C | $\geq 15\%$ |

Poszczególne partie i rodzaje zalewy powinny być składowane oddzielnie w pojemnikach i zabezpieczone przed możliwością wymieszania i zanieczyszczenia.

2.3. Zalewa (masa) uszczelniająca, stosowana „na zimno”

Do uszczelniania „na zimno” podłużnych i poprzecznych spękań, jak również spoin roboczych należy stosować zalewy (masy) uszczelniające jedno- lub dwuskładnikowe, np. z mas poliuretanowych, tiokolowych, żywic uszlachetnionych, silikonowych, poliwinylowych, epoksydowych, itp.

Masy jednoskładnikowe powinny mieć postać kitów o podobnych cechach fizycznych przed wbudowaniem i po wbudowaniu w spękanie. Mogą to być np. kity tiksotropowe wprowadzane w spękanie pod ciśnieniem, masy konfekcjonowane w pojemniku fabrycznym, będącym jednorazowym ładunkiem itp.

Zalewy dwuskładnikowe, przed wprowadzeniem w spękanie, powinny mieć postać gęstej cieczy, która utwardza się w spękaniu pod wpływem uprzednio dodanego utwardzacza lub warunków zewnętrznych (wilgoci).

Zalewa (masa) uszczelniająca powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Zalewa (masa) uszczelniająca powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

Poszczególne partie i składniki zalewy (masy) uszczelniającej powinny być składowane oddzielnie w pojemnikach i zabezpieczone przed możliwością wymieszania i zanieczyszczenia.

2.4. Gruntownik

Gruntownik, zwiększający przyczepność zalewy do ścianek szczeliny, należy stosować w przypadkach zalecanych przez producenta zalewy.

Gruntownik powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta zalewy oraz posiadać aprobatę techniczną, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych, powinien mieć charakterystyki zgodne z poniższymi wskazaniem:

- | | |
|--|--|
| 1) konsystencja ciekła (do nakładania pędzlem lub natryskiem) | 80 do 150 sekund wypływu z kubka Forda $\varnothing 4\text{ mm}$ |
| 2) czas odparowania rozpuszczalnika | $\leq 60\text{ minut}$ |
| 3) próba rozciągania zalewy asfaltowej z gruntownikiem na modelu szczeliny w laboratorium, w temperaturze -20°C, przy rozszerzaniu szczeliny o 15% | zalewa nie powinna ulec oderwaniu od ścianek betonu |

Gruntownik należy składować w pojemnikach, w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem, z zachowaniem przepisów przeciwpożarowych.

2.5. Sznur uszczelniający (kord)

Sznur uszczelniający należy stosować w przypadkach przewidzianych w dokumentacji projektowej lub na wniosek Wykonawcy zaakceptowany przez Inżyniera.

Sznur uszczelniający powinien być wyprodukowany ze spienionego materiału syntetycznego (na bazie kauczuku, polietylenu, poliuretanu itp.) w kształcie walcowym. Średnica zewnętrzna sznura powinna być stała. Dopuszcza się tolerancję średnicy +1 mm.

Średnica sznura powinna być większa około 20% od szerokości szczeliny.

Do mas na zimno mogą być stosowane dostępne na rynku rodzaje sznura, dla zalew na gorąco - wyłącznie sznury wykonane z materiału odpornego na temperatury do 200°C (np. z gumy porowatej). Zaleca się, aby sznur pochodził z jednego źródła dla całego wykonywanego zadania.

Zaleca się, aby sznur uszczelniający spełniał następujące wymagania:

- twardość wg metody Shore'a (skala „A”) 15 do 25
- wytrzymałość na zerwanie $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$
- wydłużenie przy zerwaniu $\geq 100\%$

Przy powstaniu wątpliwości można przeprowadzać badania odporności sznura na działanie rozcieńczonych kwasów oraz zasad, środków do zwalczania gołoledzi, paliw płynnych (przy krótkotrwałym działaniu), środków zwiększających przyczepność zalewy do ścianek szczeliny (przy krótkotrwałym działaniu), krótkotrwałych temperatur zalewania do 230°C, które powinny dać wynik pozytywny.

Sznur uszczelniający należy składować w warunkach zabezpieczających przed wymieszaniem poszczególnych rodzajów i gatunków oraz przed zanieczyszczeniem.

2.6. Materiały do posypywania zalewy

W celu szybkiego oddania do ruchu wykonanego uszczelnienia, a w związku z tym zapobieżenia przyklejaniu się gorącej zalewy do opon samochodowych, należy posypać wierzch wypełnienia (zalewę) suchym, drobnoziarnistym sytkim materiałem (np. niezbritym cementem wg PN-B-19701 [1] lub suchą mączką kamienną wg PN-S-96504 [2]).

Cement i mączka kamienna do posypywania zalewy powinny być składowane w zamkniętych, szczelnych workach lub pojemnikach i zabezpieczone przed zanieczyszczeniem oraz zawilgoceniem. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z ustaleniami BN-88/6731-08 [3], a mączki kamiennej z PN-S-96504 [2].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Przecinarki i frezarki

Do poszerzania istniejących wąskich pęknięć należy stosować przecinarki wyposażone w diamentowe tarcze tnące, a dla małego zakresu i przy niskiej wytrzymałości betonu, frezarki mechaniczne (z frezami palcowymi), zapewniające wykonanie poszerzeń zgodnie z ich przebiegiem o stałej, dostosowanej do potrzeb głębokości (ok. 25 mm) i szerokości (ok. 8 mm) o pionowych ściankach bocznych.

Przecinarki do betonu powinny być napędzane silnikami o mocy co najmniej 15 kW.

3.3. Szczotki mechaniczne

Do czyszczenia poszerzonych pęknięć należy stosować szczotki mechaniczne (napędzane silnikiem) wyposażone w wirujące dyski, o średnicy 300 mm, ze splatanych drutów stalowych (\varnothing 0,6 mm) i szerokości 6, 8, 10 lub 12 mm. Moc silnika napędzającego szczotkę powinna być większa od 10 kW.

3.4. Lance gorącego powietrza

Do osuszenia spękań poszerzonych należy stosować lance gorącego powietrza zasilane sprężonym powietrzem o ciśnieniu od 0,4 do 0,6 MPa i wydajności gorącego powietrza o temperaturze od 150 do 250°C w ilości od 2,5 do 4,0 m³/min. Źródłem ciepła podgrzewającego sprężone powietrze jest palnik opalany płynnym gazem propan-butan.

3.5. Dociskarka sznura uszczelniającego

Dociskarka sznura uszczelniającego może być stosowana do wprowadzania sznura w spękanie, układając go na żądanej głębokości. Przy małym zakresie robót sznur można wprowadzać w szczelinę ręcznie, przy pomocy prostych pomocniczych przyborów.

3.6. Kotły do podgrzewania zalewy

Do podgrzewania zalewy należy stosować jedynie urządzenia (kotły) wyposażone w pośredni (olejowy) system ogrzewania i zapewniające ciągłe jej mieszanie mieszadłami mechanicznymi. System ogrzewania powinien być wyposażony w sprawny, termostatowany system pośredniego ogrzewania olejem. Źródłem ciepła (automatycznie sterowanym) jest palnik opalany płynnym gazem (propan-butan) lub olejem opałowym.

3.7. Wtryskarki gruntownika

Do nanoszenia gruntownika na poszerzone frezarką i oczyszczone szczotką mechaniczną ścianki pęknięcia (szczeliny), służą specjalne wtryskarki z małą sprężarką lub butlą gazową, zapewniające równomierne pokrycie ścianek cienką warstwą środka zwiększającego przyczepność zalewy do ścianek pęknięcia.

Przy małym zakresie robót, gruntownik można nanosić pędzlami.

3.8. Urządzenia do wypełniania spękań zalewą „na gorąco”

Przygotowane do wypełniania spękania mogą być zalewane gorącą zalewą przez zalewarki, tj. mechaniczne urządzenia przesuwane ręcznie wzdłuż zalewanej szczeliny (przy małym zakresie uszczelnień).

Przy dużych zakresach robót należy stosować specjalne kotły o pojemności co najmniej 150 litrów (zalewy), wyposażone w system automatycznego podgrzewania i mieszania zalewy oraz w system ciśnieniowego podawania gorącej zalewy wysokociśnieniowym węzłem i lancą zalewającą do szczeliny. W dolnej części lancy musi być wyposażona w odpowiedni zawór regulujący ilość podawanej zalewy do końcówki wprowadzającej zalewę do szczeliny.

System ciśnieniowego podawania gorącej zalewy do lancy może być jednowężowy lub dwuwężowy. W okresie chłódów zaleca się stosowanie systemu dwuwężowego, który jest cięższy, ale nie dochodzi w nim do zastygania zalewy, zdarzającego się przy systemie jednowężowym.

Przy bardzo małym zakresie uszczelnień, zalewę asfaltową można nalewać ręcznie, przy pomocy np. konewek.

Urządzenie zalewające, ręczne lub mechaniczne, powinno zapewnić równomierne wypełnienie odpowiednio przygotowanego pęknięcia do poziomu powierzchni płyty betonowej z niewielkim meniskiem wklęsłym.

3.9. Urządzenia do wypełniania spękań zalewą (masą) „na zimno”

Do wypełniania spękań zalewą dwuskładnikową na zimno można stosować różny sprzęt dostępny na rynku, w tym np.:

- mieszarkę do dokładnego wymieszania składników masy i utwardzacza,
- układarkę, do wbudowania masy w spękanie pod ciśnieniem, wyposażoną w silnik spalinowy i sprężarkę; układarka może mieć wbudowany spryskiwacz do nanoszenia gruntownika na ścianki szczeliny.

Jednoskładnikową masę uszczelniającą wbudowuje się w spękanie pod ciśnieniem układarką podobnego typu jak dla zalew dwuskładnikowych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport zalewy

Zalewa powinna być transportowana w dostarczanych metalowych pojemnikach (hobokach - wiadrach z pokrywą, o pojemności 10, 20, 25 lub 30 litrów) z cienkiej (od 0,2 do 0,3 mm) talkowanej od wewnątrz blachy, z zamknięciem (dekle - przykrywką) zabezpieczającym zalewę przed zanieczyszczeniem, lub w odpowiednich szczelnych workach (10, 20 lub 30 litrów pojemności) z tworzywa sztucznego, które rozpuszcza się w zalewie, w trakcie jej podgrzewania do temperatury roboczej, nie wpływając na pogorszenie właściwości zalewy.

4.3. Transport gruntownika

Gruntownik może być przewożony dowolnymi środkami transportu w szczelnych pojemnikach z tworzywa sztucznego lub z metalu o pojemności od 10 do 30 litrów. Ze względu na łatwopalność, gruntownik powinien być transportowany i składowany z zachowaniem przepisów przeciwpożarowych.

4.4. Transport sznura uszczelniającego

Sznur uszczelniający powinien być zapakowany w zwoje 25, 100, 500 lub 1000 metrowe zabezpieczone przed rozwinięciem się zwojów i poplątaniem. Zabezpieczone zwoje powinny być zapakowane w kartony lub skrzynie z oznakowaniem rodzaju sznura, jego ilości, numeru partii sznura. Skrzynie lub kartony ze sznurem powinny być transportowane w taki sposób by nie zostały uszkodzone, a zwoje różnych wymiarów wymieszane. Razem z partią sznura powinno być dostarczone przez producenta świadectwo badania tej partii.

4.5. Transport materiałów do posypywania zalewy

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08 [3].

Mączkę kamienną workowaną można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania robót związanych z naprawą spękań, nie mogą występować opady atmosferyczne, a temperatura powietrza w trakcie wypełniania spękań zalewą bitumiczną „na gorąco” nie powinna być niższa od +5°C (korzystniej $\geq +8^{\circ}\text{C}$), a dla zalew „na zimno” +10°C.

5.3. Podstawowe zasady naprawy spękań nawierzchni betonowych

Przypadki typowych spękań nawierzchni z betonu cementowego zostały pokazane schematycznie na rys. 1. Są to spękania przechodzące przez całą grubość płyt. Niezależnie od tych spękań, na powierzchni płyt mogą występować powierzchniowe spękania włoskowate (rysy) powstające np. przy niewłaściwej pielęgnacji płyt betonowych w okresie wiązania betonu.

Spękania przechodzące przez całą grubość płyty powinny być niezwłocznie uszczelnione po ich pojawieniu się.

Sposób naprawy spękań zależy od ich szerokości oraz od tego czy mogą w nich występować przemieszczenia, w tym spowodowane rozszerzaniem i kurczeniem się płyt. Jeżeli przemieszczenia są możliwe, należy uszczelnić pęknięcia materiałem rozciągliwym (również w niskich temperaturach).

Przy spękaniach powierzchniowych, włoskowatych o szerokości do 1 mm, należy najpierw zbadać czy jest celowe ich uszczelnienie (np. przy spękaniach spowodowanych reakcjami krzemianowo-alkalicznymi uszczelnianie takich spękań nie jest celowe).

Do wypełnienia spękań powierzchniowych (o szerokości do 1 mm) należy stosować żywice syntetyczne (epoksydową, poliestrową, poliuretanową itp.), zachowując zalecenia producentów i wskazówki specjalistów.

Pęknięcia przechodzące przez całą grubość płyt, o rozwarości większej od 1 mm, jeśli mogą w nich występować przemieszczenia, powinny być uszczelnione rozciągliwą zalewą na gorąco, po wcześniejszym ich poszerzeniu przez cięcie, frezowanie itp. do odpowiedniego wymiaru szczeliny.

Szerokość poszerzenia pęknięć poprzecznych zależy od wielkości rozwarcia pęknięcia (pomierzonego wczesnym rankiem). Dla płyt o długości do 6 metrów:

- przy rozwarciu pęknięcia do 1 mm należy poszerzyć pęknięcie do 8 mm,
- przy rozwarciu pęknięcia od 1 do 2 mm należy poszerzyć pęknięcie do 12 mm,
- przy rozwarciu pęknięcia powyżej 2 mm należy poszerzyć pęknięcie do 15 mm.

Przy pęknięciach podłużnych wystarczy poszerzyć je do 6 mm.

Głębokość wypełnienia, zalewą „na gorąco”, poszerzonej szczeliny powinna wynosić 1,5-krotność szerokości szczeliny (lecz nie mniej niż 12 mm) plus ew. grubość (średnica) sznura uszczelniającego.

Przy zalewach stosowanych „na gorąco” może być pominięty sznur uszczelniający, jeżeli nie spowoduje to żadnych wad wypełnienia, takich jak późniejsze osiadanie wypełnienia lub trójpłaszczyznową przyczepność zalewy do szczeliny (zalewa powinna mieć bardzo dobrą adhezję do ścianek szczeliny, a praktycznie zerową do dna szczeliny).

5.4. Roboty uszczelniające

Po właściwym oznakowaniu odcinka robót należy poszerzyć istniejące pęknięcie w celu wytworzenia w jego górnej części szczeliny o wymiarach zgodnych z pkt 5.3.

Poszerzone pęknięcie należy dokładnie oczyścić mechaniczną szczotką z wirującym dyskiem z drutów stalowych, a następnie wcisnąć sznur (jeśli jest to przewidziane) na odpowiednią głębokość i zgodnie z zaleceniami producenta zalewy zagruntować boczne ścianki szczeliny roztworem środka zwiększającego przyczepność.

W przypadku zalew „na gorąco” należy je podgrzać do ustalonej przez producenta temperatury. Nie należy przegrzewać zalewy, gdyż niektóre ich rodzaje mogą ulec zniszczeniu lub utracić elastyczność.

Dwuskładnikowe zalewy „na zimno” należy wymieszać zgodnie z instrukcją fabryczną. Należy przestrzegać określonego przez producenta okresu ich wbudowania, ograniczonego początkiem żelowania, który w zależności od zalewy może wynosić od 20 min. do 90 min.

Po odparowaniu rozpuszczalnika z roztworu gruntującego należy wypełnić szczelinę zalewą do poziomu powierzchni płyty betonowej, jeśli roboty uszczelniające wykonywane są w porze letniej kiedy występują wysokie temperatury. Przy temperaturach niższych, ale zawsze powyżej temperatur podanych w punkcie 5.2, należy pozostawić nad pęknięciem menisk wklesły 3 do 5 mm, by umożliwić wyciskanie zalewy, w porze gorącego lata, do poziomu powierzchni płyty betonowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST 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 oraz wymagane wyniki badań materiałów przeznaczonych do wykonania naprawy spękań i przedstawić je Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy mierzyć szerokość i głębokość poszerzenia spękań, która powinna być w miarę możliwości jednakowa na całej swej długości, a także sprawdzać czystość spękań (rowków) po oczyszczeniu. Wizualnie i dotykiem należy sprawdzić, czy oczyszczone ścianki spękania nie zawierają żadnych niezwiązanych okruchów betonu, ziarn kruszywa, pyłów oraz śladów wilgoci, a także śladów i plam olejowych. Jeżeli występują jakiegokolwiek ślady wilgoci należy je usunąć lancą gorącego powietrza. Plamy olejowe należy wytrawić odpowiednimi rozpuszczalnikami.

Jeżeli ścianki oczyszczonego pęknięcia są pokrywane gruntownikiem należy sprawdzić dotykiem czy naniesiona warstewka środka zwiększającego przyczepność nie zawiera nieodparowanych cząstek rozpuszczalnika (zagruntowane ścianki przy pocieraniu palcem nie powinny wykazywać objawów ścierania gruntownika).

Należy stale sprawdzać makroskopowo barwę i konsystencję zalewy, a przy zalewaniu „na gorąco” - wskazania czujników temperatury zalewy i oleju grzewczego. W razie jakichkolwiek wątpliwości należy pobrać do dwóch jednolitrowych, czystych metalowych puszek (z przykrywkami) próbki zalewy i dostarczyć je wraz z kopią świadectwa badania (producenta) do właściwego laboratorium celem wykonania badań kontrolnych.

Po zalaniu pęknięć należy wizualnie sprawdzić prawidłowość ich wypełnienia zalewą.

Jeżeli gorącą zalewą posypano materiałem drobnoziarnistym, to należy sprawdzić makroskopowo czy materiał ten równomiernie pokrywa zalaną powierzchnię spękania.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr naprawionych spękań.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktów 5 i 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- poszerzenie spękań przecinarkami wzgl. frezarkami,
- oczyszczenie i osuszenie spękań, usunięcie śladów i plam olejowych,
- zagruntowanie ścianek spękań gruntownikiem,
- wprowadzenie sznura uszczelniającego w spękanie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena uszczelnienia 1 m spękania nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,
- wykonanie naprawy zgodnie z dokumentacją projektową, SST i ewentualnie zaleceniami Inżyniera,
- pomiary i badania laboratoryjne,
- odtransportowanie sprzętu z placu budowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1. PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
2. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
3. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

D - 05.03.18

**REMONT CZĄSTKOWY
NAWIERZCHNI BETONOWYCH**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem cząstkowym nawierzchni z betonu cementowego.

1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach wojewódzkich, powiatowych i gminnych.

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem remontu cząstkowego nawierzchni z betonu cementowego, wszystkich typów i rodzajów.

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” wchodzi w skład ogólnego pojęcia „utrzymanie nawierzchni”, a to z kolei jest objęte ogólniejszym pojęciem „utrzymanie dróg”.

1.4.2. Pęknięcie płyty - utrata ciągłości płyty betonowej wskutek wadliwego wykonania lub wystąpienia w płycie naprężeń rozciągających większych od jej granicznej wytrzymałości na rozciąganie.

1.4.3. Włoskowate pęknięcia płyty (rysy) - powierzchniowe drobne pęknięcia (najczęściej w postaci siatki), których głębokość nie przekracza kilkunastu milimetrów, a rozwartość pęknięć jest mniejsza od 1 mm. Najczęściej spowodowane zaniechaniem lub błędami w pielęgnacji betonu w okresie wiązania i dojrzewania betonu.

1.4.4. Uszczelnienie spękań - sposób naprawy nawierzchni betonowej polegający na przywróceniu szczelności powierzchni płyty wzdłuż linii utworzonej przez pęknięcie.

1.4.5. Zalewa uszczelniająca - specjalny materiał bitumiczny, stosowany „na gorąco” lub materiał z mas stosowanych „na zimno”, do uszczelniania pęknięć i wypełniania (wyciętych) szczelin, który po wypełnieniu zachowuje pełną szczelność i elastyczność oraz nie ulega oderwaniu od ścianek płyty lub rozerwaniu w najniższych temperaturach osiągniętych przez nawierzchnię betonową w okresie zimowym.

1.4.6. Gruntownik (primer) - roztwór gruntujący, składający się ze specjalnych substancji nanoszonych na boczne ścianki szczeliny (pęknięcia) w celu zwiększenia przyczepności zalewy do tych ścianek.

1.4.7. Cięcie i frezowanie pęknięć - poszerzanie istniejących pęknięć w płytach betonowych specjalną frezarką palcową lub częściej, przecięcie i poszerzenie pęknięcia diamentowymi tarczami tnącymi w celu uzyskania w górnej części pęknięcia rowku o pionowych ściankach, o przekroju zbliżonym do prostokątnego, o odpowiedniej szerokości i głębokości.

1.4.8. Sznur uszczelniający (kord) - wkładka ze spienionego materiału syntetycznego o walcowatym kształcie. Sznur jest materiałem podpierającym ułożoną zalewę i zabezpiecza przed głębszym wnikaniem zalewy w trakcie wypełniania nią szczeliny i eliminuje trójplaszczynową przyczepność zalewy. Może stanowić również dodatkowe zabezpieczenie szczeliny przed wnikaniem wody i zanieczyszczeń wgłąb szczeliny, jeśli uszczelnienie zalewą zostanie uszkodzone.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2.2. Rodzaje materiałów do wykonywania remontów cząstkowych nawierzchni betonowych

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

Głębokie uszkodzenia nawierzchniowych płyt betonowych (np. przy wystąpieniu dużej liczby spękań w narożach płyt i tworzeniu się wybojów) należy naprawiać:

- betonem cementowym,
- mieszankami mineralno-bitumicznymi wytwarzanymi i wbudowywanymi na zimno (o długim okresie składowania).

Niewielkie wykruszenia krawędzi płyt i powierzchniowe płytkie uszkodzenia powinny być naprawiane zaprawami cementowymi z dodatkiem polimerów.

Nieszczelne wypełnienia szczelin skurczowych i rozszerzania powinny być usunięte i ponownie wypełnione odpowiednią zalewą „na gorąco” lub „na zimno”.

W ramach remontu cząstkowego nawierzchni betonowych powinny być również wykonywane niewielkie roboty związane z poprawą odpływu wody powierzchniowej oraz z przykrawędziowym uszczelnieniem płyt na styku ze środkowym pasem dzielącym oraz z poboczem. Roboty te mają duże znaczenie dla zmniejszenia negatywnego wpływu wody na warunki podparcia płyt przy krawędziach jezdni.

Płaszczyzny nawierzchni betonowych, z których zbyt powoli spływa woda opadowa (z pochyleniem poprzecznym poniżej 3 promili) powinny być poddane rowkowaniu, by wyeliminować zjawisko ślizgu wodnego (aquaplaningu), jeśli prędkość ruchu jest większa od 60 km/h. Rowki powinny mieć szerokość 8 mm i głębokość 5 mm i powinny być wykonane co 25 lub 50 mm.

2.3. Beton cementowy

Do naprawy głębokich uszkodzeń nawierzchniowych płyt betonowych, które zagrażają bezpieczeństwu ruchu na drodze, można użyć betonu z dodatkami sprawdzonych preparatów uplastyczniających i przyspieszających wiązanie cementu oraz poprawiających właściwości fizykomechaniczne stwardniałego betonu.

Skład mieszanki betonowej powinien być w miarę możliwości zbliżony do składu betonu w istniejących płytach.

Wymagania dla betonu do wypełniania głębokich ubytków (powyżej 5 cm) w płytach nawierzchni betonowej, są następujące:

- nasiąkliwość, wg PN-B-06250 [1], nie większa od 4,5%,
- przepuszczalność wody, wg PN-B-06250 [1] - stopień wodoszczelności co najmniej H8,
- odporność na działanie mrozu, wg PN-B-06250 [1] - co najmniej F150,
- klasa betonu, co najmniej B35.

Skład betonu cementowego powinien być zaprojektowany z odpowiednich materiałów, a jego wytwarzanie, transport, wbudowanie powinno być zgodne z „Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych” [3].

2.4. Zalewa uszczelniająca

Przy wymianie wypełnienia szczelin należy zastosować odpowiednie zalewy uszczelniające o właściwościach zgodnych z OST D-06.03.16 „Naprawa (przez uszczelnienie) podłużnych i poprzecznych spękań nawierzchni betonowych”.

2.5. Gruntownik

Gruntownik, zwiększający przyczepność zalewy do ścianek szczeliny, należy stosować w przypadkach zalecanych przez producenta zalewy.

Gruntownik powinien odpowiadać wymaganiom określonym w OST D-05.03.16 „Naprawa (przez uszczelnienie) podłużnych i poprzecznych spękań nawierzchni betonowych”.

2.6. Zaprawa cementowa modyfikowana polimerami

Do wypełnienia (naprawy) niewielkich powierzchniowych ubytków płyt ($< 0,5 \text{ m}^2$) oraz naprawy uszkodzonych krawędzi nawierzchniowych płyt betonowych można stosować gotowe zaprawy cementowe, które są mieszankami cementów portlandzkich, starannie dobranej kruszywa oraz dodatków modyfikujących,

głównie polimerowych. W skład zaprawy może również wchodzić dodatek zbrojenia rozproszonego z włókien szklanych lub syntetycznych.

Gotowe zaprawy cementowe modyfikowane polimerami mogą zawierać kruszywo o uziarnieniu od 0 do 1 mm, od 0 do 2 mm, od 0 do 4 mm lub od 0 do 8 mm. Największy wymiar kruszywa dobierany jest w zależności od głębokości uszkodzenia.

Zaprawą z kruszywem o uziarnieniu od 0 do d mm można jednorazowo ułożyć warstwę o grubości od 3d do 8d. Można stosować zaprawę od 0 do 1 mm i w zależności od wielkości (głębokości) uszkodzenia dodawać do niej grubsze kruszywo o uziarnieniu powyżej 2 mm w ilości 1:2 w stosunku do masy suchej zaprawy. Górny wymiar ziaren dodawanego kruszywa powinien być mniejszy od 1/3 grubości układanej warstwy. Do warstwy wierzchniej należy użyć zaprawy drobnoziarnistej.

Zaprawa powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Dla zapewnienia dobrego powiązania zaprawy z betonem płyt istniejących należy stosować się do zaleceń producenta zapraw, dotyczących:

- - technologii przygotowania naprawianej powierzchni betonu,
 - - zastosowania odpowiedniej warstwy szepnej (kontaktowej).
- Warstwa szepna może być wykonana z drobnoziarnistej zaprawy cementowej modyfikowanej emulsją akrylową (wg zaleceń producenta) lub ze specjalnych preparatów dostarczonych przez producentów zapraw.

Ze względu na często występującą konieczność szybkiego oddania naprawianej nawierzchni do ruchu, zastosowana zaprawa powinna wykazywać się krótkim czasem wiązania:

- - początek wiązania w okresie 15 minut,
- - koniec wiązania w okresie 30 minut.

Stwardniała zaprawa powinna wykazywać się następującymi właściwościami:

- - wytrzymałość na ściskanie po:
 - 2 godzinach, co najmniej 10 MPa,
 - 24 godzinach, co najmniej 25 MPa,
 - 28 dniach, co najmniej 50 MPa,
- - wytrzymałość na zginanie po 28 dniach, co najmniej 8 MPa.

Wolniej wiążące zaprawy mogą być zastosowane za zgodą Inżyniera, lecz normowa wytrzymałość zapraw po 28 dniach powinna spełniać wymagania jw., natomiast wytrzymałość na ściskanie po 48 godzinach dla tych zapraw nie powinna być mniejsza od 20 MPa.

Zaprawa powinna być pakowana w szczelne worki lub pojemniki (hoboki) o masie 10 lub 25 kg.

Zaprawę należy składować w warunkach zabezpieczających ją przed zanieczyszczeniem.

2.7. Pielęgnacyjne preparaty powłokotwórcze

Do pielęgnacji świeżego betonu lub zaprawy cementowej wbudowanej w nawierzchnię powinny być użyte odpowiednie środki zapobiegające przesuszeniu przypowierzchniowej warstwy betonu lub zaprawy cementowej.

Można użyć do tego celu grubych (≥ 4 mm) mat włókniny utrzymywanej w stanie wilgotnym przez okresowe polewanie ich wodą lub natryskanie na świeży beton odpowiedni preparat powłokotwórczy, posiadający aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Maszyny do przygotowania powierzchni betonu przed naprawą

Naprawiana powierzchnia betonu musi być oczyszczona z luźno związanych z podłożem fragmentów betonu, pyłu i innych zanieczyszczeń, pozostałości środków adhezyjnych, mleczka cementowego, a zanieczyszczenia smarami, olejem napędowym lub lepiszczem bitumicznym muszą być całkowicie usunięte. Wytrzymałość podłoża na odrywanie po oczyszczeniu powinna być nie mniejsza od 1,5 MPa.

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

- przecinarki betonu z diamentowymi tarczami tnącymi, o mocy co najmniej 20 kW, do przycięcia krawędzi naprawianych powierzchni płyt pod kątem prostym na głębokość co najmniej 10 mm,
- urządzenia do śrutowania lub piaskowania uszkodzonych powierzchni z łuszczącego się betonu i zanieczyszczeń,
- urządzenia do czyszczenia uszkodzonych powierzchni strumieniem wody pod ciśnieniem 40 MPa,
- mechaniczne szczotki z pochłaniaczami do czyszczenia powierzchni,

- sprężarki powietrza o wydajności od 3 do 5 m³/min przy ciśnieniu od 0,3 do 0,8 MPa zaopatrzone w sprawne odolejące sprężone powietrze,
- szczotki mechaniczne o mocy co najmniej 10 kW z wirującymi dyskami z drutów stalowych. Średnica dysków z drutów stalowych wirujących z prędkością 3000 obr./min nie powinna być mniejsza od 200 mm.

3.3. Maszyny do przecinania płyt betonowych i wykonywania w nich rowków

Do przecinania uszkodzonych płyt betonowych w celu wymiany ich fragmentów bądź całych płyt, Wykonawca powinien dysponować na budowie przecinarkami do betonu o mocy co najmniej 25 kW z diamentowymi tarczami tnącymi o średnicach umożliwiającymi przecięcie płyty na pełną grubość. Przecinarki te będą również stosowane do wykonywania rowków niezbędnych do uszczelnienia spękań nawierzchni betonowych wg OST D-05.03.16 „Naprawa (przez uszczelnienie) podłużnych i poprzecznych spękań nawierzchni betonowych”. Do wykonywania rowków przy uszczelnianiu spękań nawierzchni betonowych mogą być zastosowane frezarki z palcowymi frezami udarowo-obrotowymi.

3.4. Sprzęt do mieszania zapraw cementowych modyfikowanych polimerami

Do mieszania zapraw należy zastosować spiralne mieszadło (nie aluminiowe!) napędzane wiertarką o liczbie obrotów na minutę wynoszącej od 250 do 500.

3.5. Sprzęt do wbudowywania nawierzchniowego betonu cementowego

W zależności od potrzeb, wynikających z zakresu wykonywanych napraw, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót:

- wibratory listwowe lub buławowe o częstotliwości i energii wibrowania dostosowanej do konsystencji wbudowywanego betonu,
- łąty profilowe, szczotki do teksturowania itp.,
- urządzenie do natrysku pielęgnacyjnych preparatów powłokowych.

3.6. Sprzęt do wbudowywania zapraw cementowych modyfikowanych polimerami

Wykonawca powinien zapewnić następujący sprzęt do wbudowywania zapraw cementowych modyfikowanych polimerami:

- sztywne pędzle do wcierania warstwy szepnej w naprawiane podłoże betonowe,
- kielnie, szpachle i pace murarskie do nanoszenia i zagęszczania zaprawy na zagruntowane (naprawiane) podłoże betonowe,
- listwy (z drewna impregnowanego), wkładki do formowania szczelin skurczowych i rozszerzania (np. ze styropianu) oraz przymiary liniowe, poziomnice i łąty profilowe,
- szczotki do teksturowania (uszkadzania) powierzchni naprawianych płyt,
- spryskiwacze do nanoszenia pielęgnacyjnych preparatów powłokowych.

3.7. Sprzęt do ścinania (sfrezowania) nierówności betonu (uskoków płyt)

W zależności od zakresu robót i potrzeb Wykonawca powinien zapewnić sprzęt do ścinania nierówności betonu:

- samojezdne urządzenie z szybko wirującymi wałami zaopatrzonymi w elastycznie zamocowane elementy udarowe,
- samojezdne urządzenie z szybko wirującym wałem zaopatrzonym we frezy z węglików spiekanych,
- samojezdne urządzenie z wirującym wałem zaopatrzonym w diamentowe tarcze tnące ustawione jedna obok drugiej z zachowaniem odstępu od 1 do 3 mm.

Każde z ww. urządzeń powinno pracować „na mokro” (z zastosowaniem natrysku wody).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport betonu cementowego

Świeży beton powinien być transportowany do miejsca wbudowania zgodnie z PN-B-06250 [1].

4.3. Transport składników zapraw cementowych

Transport składników zapraw cementowych modyfikowanych polimerami oraz składniki płynne powinny być transportowane w oryginalnych opakowaniach producenta, samochodami dostawczymi lub skrzyniowymi (z opończami). Woda powinna być transportowana w czystych pojemnikach lub cysternach.

4.4. Transport zalewy i materiałów do wypełnienia spękań

Zalewa i materiały do wypełnienia spękań powinny być transportowane zgodnie z OST D-05.03.16 „Naprawa (przez uszczelnienie) podłużnych i poprzecznych spękań nawierzchni betonowych”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wymiana wypełnienia szczelin

Uszkodzone wypełnienie szczelin powinno być usunięte bez naruszenia krawędzi płyt. Po usunięciu istniejącego wypełnienia należy oczyścić szczeliny mechanicznymi szczotkami z wirującymi dyskami z drutów stalowych. Ewentualne uszkodzenia krawędzi płyt należy naprawić zaprawą cementową modyfikowaną polimerami wg pktu 5.4. Po całkowitym związaniu zaprawy należy ponownie oczyścić szczeliny mechaniczną szczotką i wypełnić je zalewą zgodnie z punktem 5 OST D-05.03.16 „Naprawa (przez uszczelnienie) podłużnych i poprzecznych spękań nawierzchni betonowych”.

5.3. Uszczelnienie spękań

Uszczelnienie spękań należy wykonać zgodnie z punktem 5 OST D-05.03.16 „Naprawa (przez uszczelnienie) podłużnych i poprzecznych spękań nawierzchni betonowych”.

5.4. Naprawa uszkodzonych krawędzi i powierzchniowych uszkodzeń płyt

Oblamane krawędzie płyt betonowych, szczególnie przy szczelinach skurczowych i rozszerzania, na głębokość większą od 5 mm powinny być naprawione zaprawą cementową modyfikowaną polimerami.

5.4.1. Roboty przygotowawcze

Trwałość naprawianych krawędzi płyt zależy w dużym stopniu od jakości przygotowania podłoża, które przed ułożeniem warstwy szczepnej musi być dokładnie oczyszczone ze zniszczonych fragmentów betonu i innych zanieczyszczeń mechanicznych i chemicznych, sprzętem wymienionym w punkcie 3.2. Przy małym zakresie robót można dopuścić ręczne odkuwanie (groszkowanie) powierzchni betonu, aż do uzyskania podłoża o dobrej wytrzymałości i czystości chemicznej.

W celu osiągnięcia wysokich parametrów wytrzymałościowych konieczne jest przycięcie krawędzi powierzchni betonu przy naprawianej krawędzi na głębokość co najmniej 3 mm i usunięcie resztek betonu od strony oblamanej krawędzi.

Po oczyszczeniu tak przygotowanych krawędzi należy je nasączyć wodą i przez 24 godziny utrzymać fragmenty płyt w stanie nawilgoconym.

5.4.2. Wykonanie naprawy

Po 24 godzinach nawilżania betonu należy przystąpić do naprawy oblamanych krawędzi płyt. W pierwszej kolejności należy zamocować w szczelinach (na całą głębokość szczeliny) wkładki z mocnego styropianu o szerokości równej rozwarości szczeliny i wysokości równej głębokości szczeliny. Warstwę szcpepną należy wetrzeć sztywnym pędzlem w wilgotną (lecz nie mokrą!) powierzchnię naprawianego betonu, a następnie przy pomocy kielni, szpachli i pac murarskich nanieść wymieszaną zaprawę cementową o konsystencji gęstoplastycznej i zagęścić ją szpachlą i pacą murarską oraz wyrównać do powierzchni naprawianej płyty. Sztywnym pędzlem należy nadać powierzchni wyrównanej zaprawy fakturę zbliżoną do istniejącej nawierzchni betonowej, po czym zabezpieczyć naprawiany fragment płyty przed nadmiernym wysychaniem, zgodnie ze wskazówkami producenta zaprawy. Po uzyskaniu właściwej wytrzymałości zaprawy wkładkę styropianową należy usunąć szczotką mechaniczną z wirującym dyskiem z drutów stalowych i wypełnić zalewą bitumiczną.

Uszkodzenia powierzchniowe płyt mogą być w analogiczny sposób naprawione zaprawą cementową modyfikowaną polimerami.

Temperatura naprawianego betonu nie powinna być niższa od +5°C i nie wyższa od 35 °C.

Przy temperaturze wyższej od +20°C należy uwzględnić fakt przyspieszenia procesu wiązania zaprawy, gdyż wszystkie czynności związane z wbudowywaniem zaprawy powinny być zakończone przed rozpoczęciem procesu wiązania zaprawy.

Jeśli uszkodzenia powierzchniowe nie mogą być szybko naprawione zaprawami cementowymi (lub betonem) modyfikowanymi polimerami, z powodu niekorzystnych warunków atmosferycznych (np. zbyt niska lub zbyt wysoka temperatura), to uszkodzenia te należy naprawić mieszankami mineralno-asfaltowymi (korzystnie z asfaltem modyfikowanymi polimerami) z zachowaniem warunków wbudowywania tych mieszanek podanych w OST D-05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego”.

Mieszkankami mineralno-asfaltowymi „na gorąco” należy również uszczelnić boczne krawędzie płyt wystające ponad poziom pobocza.

5.5. Usuwanie uskoków (stopni) płyt

Powstałe podłużne i poprzeczne uskoki (stopnie) płyt większe od 8 mm powinny być usunięte przez ich ścięcie urządzeniami wymienionymi w p. 3.10. Powstający w trakcie ścinania (frezowania) szlam oraz ścinane cząstki betonu nie mogą przedostawać się do urządzeń wgłębnego odwodnienia nawierzchni i korpusu drogowego, gdyż mogłyby doprowadzić do niedrożności tych urządzeń.

Uskoki (stopnie) płyt mogą być również prowizorycznie wyrównane przez nałożenie warstw (w formie odpowiednich klinów) z mieszanek mineralno-asfaltowych „na gorąco” (beton asfaltowy lub asfalt lany) o uziarnieniu odpowiednio dostosowanym do wielkości uskoków. Korzystnie jest, aby do wytwarzania tych mieszanek został użyty asfalt modyfikowany polimerami.

5.6. Wymiana części lub całych płyt

5.6.1. Zasady ogólne

Jeśli powstałe spękania prowadzą do szybkiego zniszczenia fragmentów lub całych płyt betonowych i zagraża to bezpieczeństwu ruchu drogowego, to należy je wymienić bądź zastąpić (tymczasowo) przez wbudowanie warstwowo mieszanek mineralno-asfaltowych „na gorąco”, do poziomu sąsiednich nieuszkodzonych płyt betonowych.

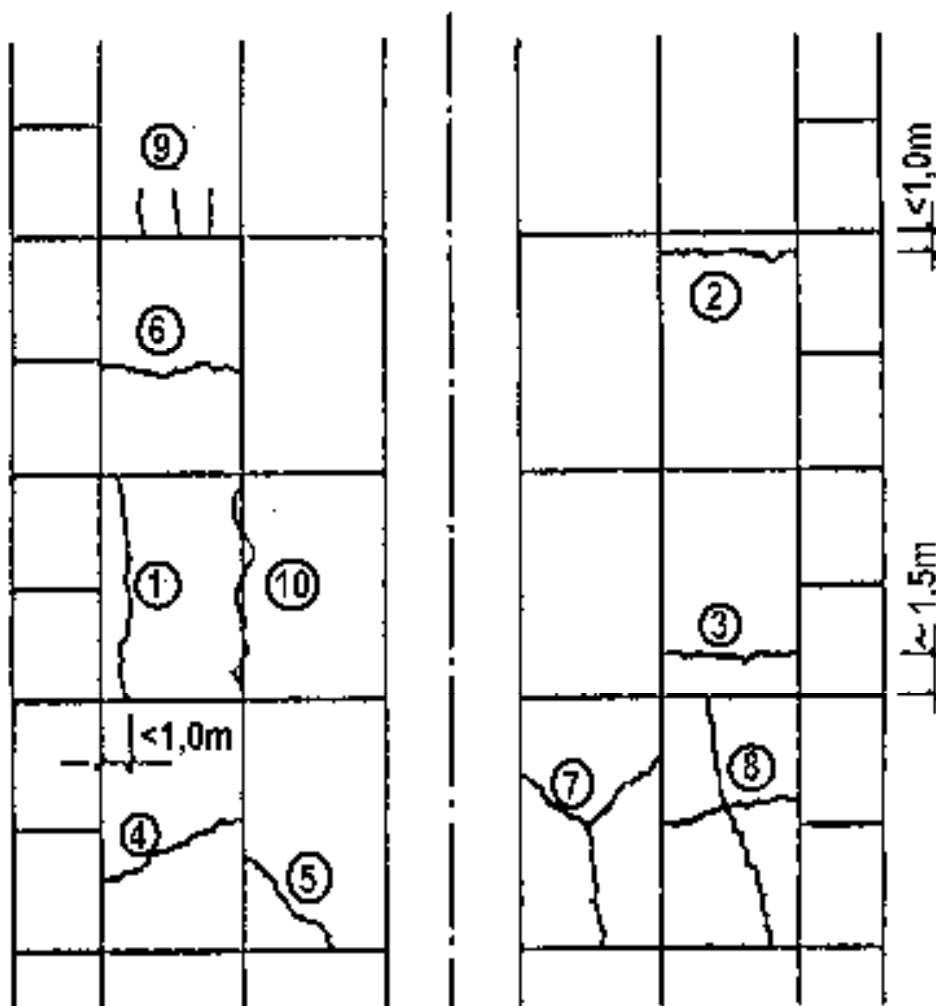
Wymiana części płyt wchodzi w rachubę przy spękaniach 1-6 wg rysunku 1, a wymiana całych płyt przy spękaniach 7 i 8.

Wymienione płyty (ich części) powinny być takiej samej grubości jak płyty sąsiednie, zaś krawędzie wymienionych części płyt powinny być równoległe do szczelin podłużnych (lub poprzecznych) na całej długości (szerokości) płyt.

Szerokość wbudowanych nowych fragmentów (części) płyt powinna być większa od 1 metra. Przy odnawianiu (wymianie) płyt albo części płyt, których długość jest większa od 6 metrów, celowe jest zastosowanie dodatkowych szczelin poprzecznych.

Wymienione płyty (ich części) powinny być wykonane z betonu o podobnych właściwościach jak w sąsiednich (istniejących) płytach.

Zaleca się wykonywanie nowych płyt (części płyt) w temperaturach od 10 do 20°C, by zmniejszyć ryzyko zwiększonego rozwarcia się szczelin skurczowych, przy betonowaniu w wyższych temperaturach.



Rys. 1. Typowe przypadki spękań nawierzchni z betonu cementowego

1-podłużne w odległości do 1 m od krawędzi płyty, 2-poprzeczne w odległości do 1 m od krawędzi płyty, 3- poprzeczne w odległości ok. 1,5 m od krawędzi płyty, 4-ukośne w środku płyty, 5-ukośne w rogu płyty, 6-poprzeczne w środku płyty, 7-rozchodzące się w środku płyty, 8-krzyżowe w środku płyty, 9- przykrawędziowe krótkie, 10-podłużne wzdłuż krawędzi płyty

Przy wymianie części płyt lub całych płyt betonowych na konstrukcję nawierzchni z warstw mineralno-asfaltowych, szczególnie jeśli przylegają one do szczeliny rozszerzania, należy się liczyć ze stosunkowo szybkim powiększaniem się rozwarcia sąsiednich szczelin skurczowych i możliwym dogęszczaniem się warstw asfaltowych.

Jeśli oprócz tego tą techniką (warstwami z mieszanek mineralno-asfaltowych) będzie wykonana wymiana płyt (części płyt) nie na całej szerokości jezdni ale tylko na pojedynczych pasach ruchu, to w okresach długotrwałych upałów może dojść do zniszczenia sąsiednich płyt betonowych, na skutek przekroczenia przez ściskające naprężenia podłużne (wywołane termiczną rozszerzalnością betonu) wytrzymałości betonu w płytach. Dlatego technika zastępowania płyt betonowych (części) konstrukcji z warstwami z mieszanek mineralno-asfaltowych może być traktowana jedynie jako zabieg doraźny i przed wystąpieniem następnego okresu upałów należy wymienić te konstrukcje na płyty z betonu cementowego.

5.6.2. Roboty przygotowawcze

Przed usunięciem uszkodzonych płyt lub ich części należy sprawdzić, czy sąsiednie płyty są dobrze ustabilizowane i czy ich powierzchnie mogą być płaszczyznami odniesienia przy wbudowywaniu nowych płyt. Jeżeli zostanie stwierdzone, że sąsiednie płyty klawiszują lub uległy przemieszczeniom, przed wymianą uszkodzonych płyt należy podnieść płyty do właściwego położenia i ustabilizować je metodą iniekcji

szybkowiązącą zaprawą cementowo-piaskową. Ponieważ zabieg ten przekracza zakres remontu cząstkowego, więc do czasu właściwej naprawy należy podjąć decyzję tymczasowej naprawy uszkodzenia przy użyciu mieszanek mineralno-asfaltowych, w tym na przykład przez ułożenie uszczelniająco-wzmacniającej nakładki z mieszanek mineralno-asfaltowej „na gorąco”.

Przy wymianie płyt (ich części) należy tak je usuwać, by nie było możliwe uszkodzenie betonu sąsiednich płyt, zmiana układu i kierunku istniejących dybli i kotew oraz uszkodzenie podłoża (podbudowy). Podstawową techniką usuwania uszkodzonych płyt (ich części) powinno być ich pocięcie diamentowymi tarczami tnącymi i wyjęcie pociętych (na pełną grubość) fragmentów płyt bez ich rozbijania na miejscu. Pocięte płaszczyzny fragmentów płyt pozostających w nawierzchni betonowej powinny być pokryte powłoką antyadhezyjną, chyba że przewidziano silne związanie dobetonowanego fragmentu (części) płyty do pozostawionej części płyty.

Jeśli przewidziano silne związanie dobetonowanego (nowego) fragmentu płyty do pozostawionej części płyty, to nie należy wykonywać cięcia (rozdzielającego) na pełną grubość lecz jedynie na 1/4 grubości płyty betonowej, by po odlamaniu usuwanego fragmentu płyty powstała możliwie pionowa lecz chropowata powierzchnia kontaktowa umożliwiająca związanie nowego betonu ze starym. Przecięta płaszczyzna powinna być uszorstniona i oczyszczona przed nałożeniem warstwy szepnej (wg pktu 5.4.2) i dobetonowaniu nowego fragmentu części płyty.

Zalecaną metodą wyjmowania płyt jest usuwanie ich za pomocą urządzeń podnoszących, gdyż redukuje to minimum uszkodzenia podłoża (podbudowy) i sąsiadujących płyt.

Jeżeli po rozebraniu uszkodzonych płyt (ich części) zostanie stwierdzone uszkodzenie podbudowy, to należy ją odbudować w ten sposób, by została zachowana grubość warstw i rodzaj materiałów taki sam jak w podbudowie sąsiednich płyt betonowych. Ten sam warunek dotyczy również odwadniania nawierzchni.

5.6.3. Wbudowywanie mieszanek

5.6.3.1. Wbudowywanie betonu

Przy wbudowywaniu i pielęgnacji betonu należy przestrzegać wymagań OST D-05.03.04 „Nawierzchnia betonowa”.

Istniejące dyble i kotwy, które nie funkcjonują prawidłowo, powinny być wymienione. Należy przyjąć jako zasadę, że odnawiane (wymienione) płyty lub ich części powinny być połączone z pozostającymi płytami przy pomocy dybli lub kotew. Jeśli dobetonowane części płyty mają być silnie związane z pozostającą częścią płyty, to należy zastosować warstwę szepną wg pktu 5.4.2. Faktura górnej powierzchni nowych płyt (ich części) powinna być dostosowana do faktury istniejącej nawierzchni. Można to osiągnąć przez odpowiednie teksturowanie świeżej powierzchni betonu (szczotką).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST 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 oraz wymagane wyniki badań materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić je Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badania przy wymianie wypełnienia szczelin oraz uszczelnianiu spękań

W czasie wymiany wypełnienia szczelin oraz uszczelnianiu spękań nawierzchni betonowych Wykonawca powinien prowadzić badania zgodnie z OST D-05.03.16 „Naprawa (przez uszczelnienie) podłużnych i poprzecznych spękań nawierzchni betonowych”.

6.3.2. Badania przy naprawie uszkodzonych krawędzi płyt i powierzchniowych uszkodzeń płyt

W czasie wykonywania naprawy uszkodzonych krawędzi płyt i powierzchniowych uszkodzeń płyt, należy kontrolować:

- przygotowanie naprawianych powierzchni do nałożenia warstwy szepnej i warstwy zaprawy cementowej modyfikowanej polimerami (każde naprawiane uszkodzenie),
- równość naprawionych fragmentów płyt (każdego fragmentu),

- cechy wytrzymałościowe wbudowanej zaprawy, wykonując jedno badanie na każde rozpoczęte 1000 kg wbudowywanej (suchej) zaprawy, ale nie mniej niż jedno badanie dla odcinka drogi objętego remontem cząstkowym.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót dla:

- usuwania uskoków (stopni) płyt, naprawy uszkodzeń powierzchni oraz wymiany płyt (i ich części) jest m³ (metr sześcienny).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST 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 podlegają:

- oczyszczenie szczelin, spoin i powierzchni uszkodzonych płyt betonowych,
- ew. wykonanie warstw szepnych na powierzchniach naprawianego betonu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ remontu cząstkowego nawierzchni z ew. uszczelnieniem szczelin i spękań obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,
- wykonanie naprawy zgodnie z dokumentacją projektową, SST i ewentualnie zaleceniami Inżyniera,
- pomiary i badania laboratoryjne,
- odtransportowanie sprzętu z placu budowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PN-B-06250:1988 Beton zwykły
- PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.

10.2. Inne dokumenty

3. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych, GDDP, Warszawa, 1990 r.