

GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD
ODDZIAŁ W WARSZAWIE

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D – 05.03.04b

**WYMIANA WYPEŁNIENIA SZCZELIN
W NAWIERZCHNI Z BETONU CEMENTOWEGO**

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
2. MATERIAŁY	4
3. SPRZĘT	7
4. TRANSPORT	7
5. WYKONANIE ROBÓT	8
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	11
7. OBMIAAR ROBÓT	12
8. ODBIÓR ROBÓT	12
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	12
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	13
ZAŁĄCZNIKI	14



1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wymianą uszczelnienia w szczelinach nawierzchni z betonu cementowego.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na sieci dróg zarządzanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Warszawie.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem robót przy wymianie:

- masy zalewowej na gorąco,
- masy uszczelniającej na zimno,
- wkładek uszczelniających z tworzywa,

znajdujących się w szczelinach nawierzchni z betonu cementowego. Uwzględniono również naprawę uszkodzeń (obłamania betonu) na krawędzi szczelin.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Szczelina w nawierzchni z betonu cementowego - szczelina dzieląca płyty umożliwiające wydłużenie i kurczenie się płyt. Rozróżnia się szczeliny rozszerzania, skurczowe pełne, skurczowe pozorne i konstrukcyjne.

1.4.2. Uszczelnienie szczeliny – wypełnienie szczeliny dzielącej płyty betonowe materiałem zabezpieczającym podbudowę nawierzchni lub podłoże przed przenikaniem do nich wody oraz zabezpieczenie przed przedostaniem się w szczelinę odłamków, które mogłyby utrudnić ruchy płyt i je uszkodzić. Do materiałów uszczelniających szczeliny należą: masy zalewowe na gorąco, masy uszczelniające na zimno, wkładki uszczelniające z tworzywa oraz materiały pomocnicze.

1.4.3. Wymiana uszczelnienia w szczelinie nawierzchni z betonu cementowego – usunięcie zniszczonego materiału uszczelniającego i zastąpienie go nowym, zapewniającym całkowite funkcje uszczelniające w szczelinie.

1.4.4. Urządzenia do mechanicznego usuwania zużytego materiału uszczelniającego w szczelinie – sprzęt różnej konstrukcji do usuwania starej masy zalewowej lub uszczelniającej względnie wkładek z tworzyw sztucznych (tzw. noże wycinające, pługi szczelinowe itd.).

1.4.5. Wkładka uszczelniająca z tworzywa – materiał wykonany z różnego rodzaju tworzyw (np. neoprenu) wkładany jako ściśnięta wkładka do szczeliny w celu ochrony przed penetracją wody i przedostawaniem się obcych przedmiotów do szczeliny.

1.4.6. 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” [1] 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” [1] pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST oraz być dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

2.2.2. Stosowane materiały

Przy wypełnianiu szczelin i naprawianiu uszkodzeń ich krawędzi można stosować następujące materiały:

- masy zalewowe „na gorąco”,
- masy uszczelniające „na zimno”,
- wkładki uszczelniające szczeliny z tworzywa sztucznego,
- gruntownik,
- sznur uszczelniający (kord),
- materiały do posypywania zalewy,
- materiały do naprawy uszkodzonych krawędzi nawierzchniowych przy szczelinach,
- materiały pomocnicze.

2.2.3. Masa zalewowa „na gorąco”

Do uszczelniania „na gorąco” szczelin w nawierzchni z betonu cementowego należy stosować masy zalewowe - asfaltowe z dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastycznych (np. typu kopolimeru SBS), posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin, niską spływność w temperaturze +60°C, bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach. Masy zalewowe „na gorąco” są wbudowywane po uprzednim rozgrzaniu do stanu płynnego, który jest osiągany w temperaturze od 150 do 180°C.

Masa zalewowa powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę lub odpowiadać normie.

Masa zalewowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub normie, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych, powinna mieć cechy zgodne ze wskazaniami OST D-05.03.04a [2].

Poszczególne partie i rodzaje masy zalewowej powinny być składowane w zadaszonych pomieszczeniach oddzielnie w pojemnikach.

2.2.4. Masa uszczelniająca stosowana „na zimno”

Do uszczelniania „na zimno” szczelin w nawierzchni z betonu cementowego należy stosować masy uszczelniające jedno- lub dwuskładnikowe, np. masy poliuretanowe, tiokolowe, z żywic uszlachetnionych, silikonowych, poliwinylowych, epoksydowych, itp.

Masy jednoskładnikowe powinny mieć postać kitów ulegających utwardzeniu pod wpływem czynników zewnętrznych (np. wilgoci). Mogą to być np. kity tiksotropowe wprowadzane w szczelinę pod ciśnieniem, masy konfekcjonowane w pojemniku fabrycznym (np. kartuszu), będącym jednorazowym ładunkiem itp.

Masy dwuskładnikowe powinny mieć postać gęstej cieczy, która utwardza się w szczelinie w wyniku poprzedzającej aplikację dodania utwardzacza i wymieszania.

Masa uszczelniająca powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę lub odpowiadać normie.

Masa uszczelniająca powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub normie.



Poszczególne partie i składniki masy uszczelniającej powinny być składowane w zadaszonych pomieszczeniach oddzielnie w fabrycznym opakowaniu i zabezpieczone przed możliwością wymieszania i zanieczyszczenia. Zaleca się chronić opakowania przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym i przemarzaniem. Sposób przechowywania i okres składowania powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

2.2.5. Gruntownik

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

Gruntownik powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Gruntownik należy składować w fabrycznie zamkniętych pojemnikach, w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem, z zachowaniem przepisów przeciwpożarowych. Sposób przechowywania i okres składowania powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

2.2.6. Sznur uszczelniający (kord)

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

Sznur uszczelniający powinien być wyprodukowany ze spienionego materiału syntetycznego (na bazie kauczuku, polietylenu, poliuretanu itp.) lub z innego materiału spełniającego wymagania określone dla sznura i mieć kształt walcowy. Średnica zewnętrzna sznura powinna być stała. Dopuszcza się tolerancję średnicy +1 mm.

Średnica sznura powinna być większa około 25% od szerokości szczeliny; zaleca się, aby pochodził on z jednego źródła dla całego wykonywanego zadania.

Zaleca się, aby sznur uszczelniający z materiału syntetycznego spełniał następujące wymagania:

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

Do mas zalewowych na gorąco mogą być stosowane dostępne na rynku rodzaje sznura – wyłącznie wykonane z materiału odpornego na temperatury do 200° C. Można sprawdzać taki sznur na krótkotrwałe działanie masy zalewowej w temperaturze zalewania (np. 180°C), ze skutkiem pozytywnym.

Przy powstaniu wątpliwości można przeprowadzać też badania odporności sznura pod masy „na gorąco” i „na zimno” na krótkotrwałe działanie gruntownika, które to badania powinny dać wynik pozytywny.

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

2.2.7. Materiały do posypywania zalewy

W celu szybkiego oddania do ruchu wykonanego uszczelnienia „na gorąco”, a w związku z tym zapobieżenia przyklejaniu się gorącej zalewy do opon samochodowych, można posypać wierzch wypełnienia (zalewę) suchym, drobnoziarnistym sytkim materiałem (np. niezbrylonym cementem lub suchym wypełniaczem dodanum).

Cement i wypełniacz dodany do posypywania zalewy powinny być składowane w zamkniętych, szczelnych workach lub pojemnikach i zabezpieczone przed zanieczyszczeniem oraz zawilgoceniem. Przechowywanie cementu i wypełniacza powinno odpowiadać wymaganiom OST D-05.03.04a [2].

2.2.8. Wkładki uszczelniające szczeliny, wykonane z tworzyw

Wkładka powinna być elastyczna, ściśliwa, wodoszczelna, odporna na działanie środków ropopochodnych oraz środków zimowego utrzymania dróg.

Wkładka powinna mieć wydaną aprobatę techniczną IBDiM lub inny dopuszczający dokument.

Szerokość profilu poprzecznego wkładki w stanie swobodnym powinna być zgodna z zaleceniem producenta, np. 40÷60% większa od szerokości szczeliny, dzięki czemu po wciśnięciu w szczelinę, wypustki zaczepowe ulegają ściśnięciu i blokują możliwość przenikania wody w głąb nawierzchni oraz uniemożliwiają przemieszczenia się wkładki w kierunku pionowym, zwłaszcza do góry.

Właściwości wkładek powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub danymi technicznymi zadeklarowanymi przez producenta, pod warunkiem zaakceptowania przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Przy braku wystarczających danych, przy wyborze wkładki można korzystać z ustaleń podanych w załączniku 2, w zakresie jej właściwości i zastosowania.

Składowanie wkładek powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami aprobaty technicznej względnie firmowej instrukcji producenta lub dostawcy. Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości wkładek. Podczas przechowywania należy chronić wkładki przed zawilgoceniem, zabrudzeniem i uszkodzeniem mechanicznym.

2.2.9. Materiały do naprawy uszkodzonych krawędzi nawierzchni płyt betonowych przy szczelinach

Do naprawy uszkodzonych krawędzi płyt betonowych przy szczelinach można stosować dowolny materiał naprawczy zaakceptowany przez Przedstawiciela Zamawiającego. Przy wyborze materiału naprawczego można brać pod uwagę jego przydatność do szybkiego oddania naprawianej nawierzchni do ruchu, w przypadku gdy zaistnieje taka potrzeba.

Jako materiał naprawczy można stosować np. zaprawę cementową modyfikowaną polimerami, szpachlówki i kleje naprawcze oparte na kombinacjach żywicy epoksydowej i inne uzupełniające materiały, w tym specjalnie dobrane wypełniacze (np. kruszywa) o wysokiej wytrzymałości. W skład materiału naprawczego może również wchodzić dodatek zbrojenia rozproszonego z włókien szklanych lub syntetycznych.

Materiały naprawcze 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.

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

- technologii przygotowania naprawianej powierzchni betonu,
- zastosowania odpowiedniej warstwy szczepnej (kontaktowej).

Warstwa szczepna może być wykonana np. z drobnoziarnistej zaprawy cementowej modyfikowanej emulsją akrylową (wg zaleceń producenta) lub ze specjalnych preparatów dostarczonych przez producentów zapraw.

Zaprawa cementowa modyfikowana polimerami przy konieczności szybkiego oddania naprawianej nawierzchni do ruchu, powinna wykazywać się czasami wiązania:

- początek w okresie 15 minut,
- koniec 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 Przedstawiciela Zamawiającego, 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.



GDDKiA

**Oddział w Warszawie
Maj 2014**

Kleje i szpachlówki z żywicą epoksydową zwykle mogą mieć wytrzymałość na ściskanie po 10 dniach do 70 MPa, wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu do 40 MPa, wytrzymałość na rozciąganie do 20 MPa.

Zaprawa powinna być pakowana w szczelne worki lub pojemniki (hoboki), a kleje i szpachlówki w fabrycznie zamknięte opakowania.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wymiany uszczelnienia w szczelinie nawierzchni z betonu cementowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, dostosowanego do przyjętej metody wykonania robót:

- urządzeń dowolnego typu do usuwania zużytego materiału uszczelniającego w szczelinie, jak np. pługu szczelinowego,
- przecinarek do nacinania lub poszerzania szczelin z diamentowymi tarczami tnącymi,
- szczotek mechanicznych do czyszczenia szczelin,
- lanc gorącego powietrza do osuszania szczelin,
- urządzeń do czyszczenia szczelin strumieniem wody pod ciśnieniem, np. 40 MPa,
- sprężarek powietrza o wydajności od 3 do 5 m³/min przy ciśnieniu od 0,3 do 0,8 MPa, zaopatrzonych w sprawne odolejające sprężone powietrza,
- dociskarek sznura uszczelniającego,
- kotłów do podgrzewania masy zalewowej,
- wtryskarek gruntownika,
- urządzeń do wypełniania szczelin masą zalewową na gorąco (np. kotłów wyposażonych w zespół ciśnieniowego podawania gorącej zalewy wysokociśnieniowym węzłem z wylewką),
- urządzeń do wypełniania szczelin masą uszczelniającą na zimno, jak: mieszarki do wymieszania składników masy i utwardzacza, układarki lub pistoletu do wbudowania masy dwuskładnikowej lub pistoletu pneumatycznego oraz wyciskarki ręcznej do aplikacji masy jednoskładnikowej,
- zaciskarek lub innego sprzętu do umieszczenia wkładek z tworzywa w szczelinie,
- sprzętu do naprawy uszkodzonych krawędzi szczelin, np. mieszadeł do zapraw cementowych modyfikowanych polimerami, łat profilowych, kielni, szpachli, pac, listew, szczotek do teksturowania, sztywnych pędzli i innych narzędzi pomocniczych.

Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu powinny odpowiadać wymaganiom OST D-05.03.04a [2] i D-05.03.18 [3].

Sprzęt zaproponowany przez Wykonawcę do wykonania robót powinien być zaakceptowany przez Przedstawiciela Zamawiającego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Materiały do wypełniania i naprawy szczelin powinny być przewożone zgodnie z wymaganiami OST D-05.03.04a [2] i D-05.03.18 [3].

Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi



materiałami i nadmiernym zawilgoceniem, w sposób odpowiadający wymaganiom określonym przez producenta lub dostawcę względnie przez aprobatę techniczną.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. usunięcie uszkodzonego materiału wypełniającego szczeliny,
3. ew. naprawę uszkodzonych krawędzi szczelin,
4. wypełnienie szczelin nowym materiałem uszczelniającym,
5. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Przedstawiciela Zamawiającego:

- ustalić lokalizację terenu robót,
- wytyczyć szczegółowo miejsca napraw, tj. szczelin z uszkodzonym materiałem wypełniającym,
- ustalić materiały wymagane do wykonania robót naprawczych,
- określić kolejność i sposób wykonania robót.

5.4. Usunięcie uszkodzonego materiału wypełniającego szczelinę

Stary materiał wypełniający szczelinę kwalifikuje się do wymiany jeśli nie spełnia wymagań szczelności, tj. zabezpieczenia przed przenikaniem wody w głąb nawierzchni oraz przed wnikaniem w szczelinę odłamków, które mogłyby utrudnić ruchy płyt i je uszkodzić. Wizualnym objawem braku szczelności jest popękane wypełnienie (masa lub wkładka) w szczelinie i nieprzyleganie masy lub wkładki do ścian szczeliny.

Stare wypełnienie szczeliny zaleca się usuwać mechanicznie, dowolnym sprzętem, przystosowanym do tego celu, np. pługiem szczelinowym. Usuwanie materiału ze szczeliny obejmuje jednocześnie starą masę lub wkładkę oraz sznur uszczelniający (kord), znajdujący się zwykle pod nimi. Stalowy nóż urządzenia powinien być dopasowany do szerokości istniejącej szczeliny, w celu możliwie dokładnego usunięcia starego materiału.

Przy małych zakresach robót i w miejscach trudnodostępnych dopuszcza się ręczne usuwanie uszkodzonego materiału wypełniającego szczelinę przy użyciu drobnego sprzętu.

Materiał usunięty ze szczelin należy czasowo składować w miejscach nie kolidujących z wykonywaniem robót i użytkowaniem nawierzchni, a następnie należy wywieźć na zaaprobowane miejsce stałego składowania odpadów.

5.5. Czyszczenie ścian szczeliny po usunięciu starego materiału

Po usunięciu podstawowej masy uszkodzonego uszczelnienia szczeliny, należy usunąć pozostałości mocniej przylegające do ścian i inne zanieczyszczenia.

Celem oczyszczenia szczeliny jest uzyskanie: a) powierzchni czystego betonu na ściankach, b) usunięcia wszystkich zanieczyszczeń obcych ze szczeliny.



W zależności od stanu zanieczyszczenia szczeliny i przyjętego sposobu wykonania robót, przy czyszczeniu szczeliny można zastosować wszystkie lub niektóre z poniżej wymienionych sposobów:

- oczyszczenie ścian szczeliny, najlepiej przecinarką z tarczą diamentową (sposób ten zaleca się zwłaszcza przy dużej liczbie resztek masy zalewowej na gorąco lub masy uszczelniającej na zimno pozostałej na ścianach); po oczyszczeniu tarczą szczelina zostaje poszerzona np. o 3÷4 mm; przed dalszymi czynnościami woda użyta do chłodzenia tarcz powinna być wysuszona laną gorącego powietrza lub przez pozostawienie do wyparowania na co najmniej 24 godziny,
- oczyszczenie wnętrza szczeliny z luźnych szczątków za pomocą rotacyjnej szczotki mechanicznej, dostosowanej do szerokości szczeliny, najlepiej z tarczą ze splatanego drutu,
- wydmuchanie drobnych resztek ziarn oraz pyłów przy użyciu sprężarki oczyszczającej za pomocą sprężonego powietrza,
- ew. maszynowe wypłukanie szczeliny np. prądownicą wodną (dopuszczalne przy czyszczeniu szczelin przed założeniem wkładek z tworzywa).

Usunięte zanieczyszczenia należy załadować na dowolne środki transportowe i wywieźć na składowisko odpadów.

5.6. Naprawa uszkodzonych krawędzi szczelin

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Przedstawiciel Zamawiającego przewiduje naprawę obłamanych krawędzi szczelin, to należy to wykonać przed wypełnieniem szczelin nowym uszczelnieniem.

Obłamane krawędzie szczelin, na głębokość większą od 5 mm, powinny być naprawiane materiałami odpowiadającymi wymaganiom punktu 2.2.9.

Przygotowanie podłoża pod naprawę polega na dokładnym oczyszczeniu zniszczonych fragmentów betonu sprzętem mechanicznym, wymienionym w punkcie 3 lub ręcznym odkuwaniem i ew. groszkowaniem, aż do uzyskania podłoża o dobrej wytrzymałości i czystości chemicznej. Pożądane jest przycięcie krawędzi powierzchni betonu przy naprawianej szczelinie i usunięcie resztek betonu od strony obłamanej krawędzi. Po oczyszczeniu szczeliny i tak przygotowanych krawędzi należy postępować zgodnie z instrukcją producenta materiału naprawczego, np. nasączyć je wodą i przez 24 godziny utrzymać w stanie wilgotnym.

Naprawa obłamanych krawędzi szczeliny zaprawą cementową modyfikowaną polimerem polega na (patrz rys. 1.2):

- umocowaniu w szczelinie wkładki, najlepiej z mocnego styropianu, o szerokości równej rozwartości szczeliny i wysokości równej głębokości szczeliny,
- wtarcu warstwy szczepnej zaprawy sztywnym pędzlem w wilgotną (lecz nie mokrą!) powierzchnię naprawianego betonu,
- naniesieniu wymieszanej zaprawy cementowej o konsystencji gęstoplastycznej przy pomocy kielni, szpachli i pac murarskich, zagęszczeniu jej szpachlą i pacą oraz wyrównaniu do powierzchni naprawianej płyty nawierzchniowej,
- nadaniu sztywnym pędzlem wyrównanej powierzchni zaprawy fakturę zbliżoną do istniejącej nawierzchni betonowej,
- zabezpieczeniu naprawianego fragmentu przed nadmiernym wysychaniem, zgodnie ze wskazaniami producenta zaprawy,
- usunięciu wkładki, najlepiej szczotką mechaniczną z wirującym dyskiem z drutów stalowych,
- oczyszczeniem szczeliny z drobnych resztek i pyłów przy użyciu sprężarki ze sprężonym powietrzem.

Temperatura naprawianego betonu powinna mieścić się w granicach od +5°C do 35 °C. Przy temperaturze wyższej od +20 °C należy uwzględnić fakt przyspieszenia procesu wiązania zaprawy, ze względu na konieczność wbudowania zaprawy przed rozpoczęciem procesu wiązania zaprawy



Przy naprawie obłamanych krawędzi innymi materiałami należy stosować się do zaleceń instrukcji producenta.

5.7. Wypełnienie szczeliny masą zalewową na gorąco

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje wypełnienie szczeliny masą zalewową na gorąco, to po oczyszczeniu szczeliny i ew. naprawie jej krawędzi należy:

- ew. wypełnić dolną część szczeliny sznurem uszczelniającym (kordem), określonym w pktcie 2.2.6,
- zagruntować boczne ścianki szczeliny gruntownikiem określonym w pktcie 2.2.5, jeśli wymaga tego producent masy zalewowej,
- przygotować masę zalewową określoną w pktcie 2.2.3, tj. rozgrzać ją w kotle do uzyskania stanu płynnego,
- wprowadzić masę zalewową do szczeliny sprzętem mechanicznym lub ręcznie i ew. posypać sytkim materiałem w celu szybkiego oddania do ruchu.

Sposób wykonania powinien odpowiadać wymaganiom określonym w OST D-05.03.04a [2].

5.8. Wypełnienie szczeliny masą uszczelniającą na zimno

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje wypełnienie szczeliny masą uszczelniającą na zimno, to po oczyszczeniu szczeliny i ew. naprawie jej krawędzi należy:

- zastosować sznur uszczelniający i gruntownik w taki sam sposób jak przy wypełnianiu szczeliny masą zalewową na gorąco (według punktu 5.7),
- wbudować masę uszczelniającą, określoną w pktcie 2.2.4 do szczeliny.

Sposób wypełnienia szczeliny powinien odpowiadać wymaganiom określonym w OST D-05.03.04a [2].

5.9. Wypełnienie szczeliny wkładkami z tworzywa

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje wypełnienie szczeliny wkładkami z tworzywa, to po oczyszczeniu szczeliny i ew. naprawie jej krawędzi można przystąpić do robót wypełniających.

Wykonanie uszczelnienia wkładkami z tworzywa powinno być zgodne z zaleceniami producenta wkładek, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych zaleca się wykonać następujące czynności:

- ukosowanie (frezowanie) krawędzi szczelin, w przypadku gdy nie było to uprzednio wykonane; zaleca się aby ukosowanie miało wymiary 3 x 3 mm lub większe,
- oczyszczenie szczeliny po ukosowaniu według ustaleń punktu 5.5; dopuszcza się oczyszczenie wodą pod ciśnieniem i wydmuchanie szczeliny powietrzem pod wysokim ciśnieniem,
- ewentualne włożenie w dolną węższą część szczeliny wkładki ochronnej ze sznura uszczelniającego, w przypadku gdy przewiduje to dokumentacja projektowa (patrz rys. 2.2),
- zagruntowanie ścian szczeliny środkiem zwiększającym przyczepność (np. klejem) jeśli wymaga tego producent wkładek,
- maszynowe umieszczenie w szczelinie wkładek z tworzywa za pomocą zaciskarki lub innego sprzętu specjalistycznego, zaleconego przez producenta wkładek.

Przy umieszczaniu wkładek w szczelinie zaleca się:

- zastosować wkładki o szerokości zaleconej przez producenta, np. co najmniej 40% większej niż szerokość szczeliny,
- dokonywać łączenia (przedłużania) wkładek klejem szybkosprawnym,
- wcisnąć górną powierzchnię wkładki tak, aby znajdowała się 3÷5 mm poniżej powierzchni jezdni (zwykle na głębokość ukosowania krawędzi szczeliny).

Jeśli:

- przewiduje się krzyżowanie wkładek w szczelinach to sposób połączenia należy wykonać według zaleceń producenta, np. na wkładkach w szczelinach poprzecznych (zwykle układanych jako pierwsze) wykonać nacięcie do 2/3 wysokości profilu wkładki,



a następnie zacisnąć je na nienacinanych profilach podłużnych; w miejscu krzyżowania się profili można zastosować dodatkowe klejenie przy użyciu kleju beton-guma,

- nie przewiduje się krzyżowania wkładek, to zaleca się najpierw wypełnić szczeliny podłużne masą uszczelniającą, a wkładki zastosować tylko w szczelinach poprzecznych.

5.10. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków oraz roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

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” [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 (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Przedstawicielowi Zamawiającego do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Usunięcie uszkodzonego materiału wypełniającego szczelinę	1 raz	wg pktu 5.4
2	Czyszczenie ścian szczeliny	bieżąco	wg pktu 5.5
3	Ew. naprawa uszkodzonych krawędzi szczelin	każde naprawiane uszkodzenie	wg pktu 5.6
4	Wypełnienie szczeliny nowym materiałem wypełniającym: <ul style="list-style-type: none"> – masą zalewową na gorąco, – masą uszczelniającą na zimno, – wkładkami z tworzywa 	bieżąco	wg pktów 5.7÷5.9 i OST D-05.03.04a [2] pkt 6

Dodatkowe zalecenia dotyczące badań w czasie robót są następujące.

W czasie robót należy sprawdzać szerokość i głębokość szczelin, które powinny być jednakowe na całej swej długości, a także sprawdzać czystość szczelin po usunięciu starego materiału i oczyszczeniu szczeliny. Wizualnie i dotykiem należy sprawdzić, czy oczyszczone ścianki szczeliny nie zawierają żadnych niezwiązanych okruchów betonu,



ziaren kruszywa, pyłów oraz śladów wilgoci, a także śladów i plam olejowych. Jeżeli występują jakiegokolwiek ślady wilgoci przy stosowaniu masy na gorąco lub na zimno należy je usunąć lancą gorącego powietrza. Plamy olejowe należy wytrawić odpowiednimi rozpuszczalnikami.

Jeżeli ścianki oczyszczonej szczeliny są pokrywane gruntownikiem, należy sprawdzić dotykiem czy naniesiona warstewka środka zwiększającego przyczepność nie zawiera nieodparowanych cząstek rozpuszczalnika - zagruntowane ścianki przy pocieraniu nie powinny wykazywać objawów ścierania gruntownika.

Przy stosowaniu masy zalewowej na gorąco należy stale sprawdzać makroskopowo barwę i konsystencję masy zalewowej oraz wskazania czujników temperatury masy zalewowej i oleju grzewczego. W razie uzasadnionych wątpliwości należy pobrać do dwóch jednolitrowych, czystych metalowych puszek z przykrywkami próbki masy zalewowej i dostarczyć je wraz z kopią świadectwa ew. badania (producenta) do właściwego laboratorium celem wykonania badań kontrolnych.

Przy stosowaniu masy uszczelniającej na zimno należy stale sprawdzać konsystencję masy i jej jednorodność, co jest szczególnie istotne w odniesieniu do masy dwuskładnikowej po jej wymieszaniu z utwardzaczem.

Przy stosowaniu wkładek z tworzyw należy sprawdzać szerokość wkładek w nawiązaniu do szerokości szczeliny, poprawność połączeń wkładek przy przedłużaniu i położenie wysokościowe wkładek w szczelinie.

Po wypełnieniu szczeliny nowym materiałem należy wizualnie sprawdzić prawidłowość wykonania tej czynności.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej wymiany wypełnienia szczelin.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Przedstawiciela Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- usunięcie uszkodzonego materiału wypełniającego szczelinę,
- czyszczenie ścian szczeliny,
- ew. naprawa uszkodzonych krawędzi szczeliny,
- wprowadzenie sznura uszczelniającego w szczelinę,
- zagruntowanie ścianek szczeliny.

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” [1] pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m wymiany wypełnienia szczeliny obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- usunięcie uszkodzonego materiału wypełniającego szczelinę, czyszczenie ścian szczeliny, ew. naprawę uszkodzonych krawędzi szczeliny, wypełnienie szczeliny nowym materiałem wypełniającym, zgodnie z ustaleniami niniejszej specyfikacji,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-05.03.04a Wypełnianie szczelin w nawierzchni z betonu cementowego
3. D-05.03.18 Remont cząstkowy nawierzchni betonowych



ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK 1

UTRZYMANIE SZCZELIN

(wg O. Alte – Teigeler: Herstellung und Erhaltung von Fugen in Betonfahrbahnen, Strassenbau nr 13 z 1992 r. – Nowości Zagranicznej Techniki Drogowej nr 115/93 i A. Szydło: Nawierzchnie drogowe z betonu cementowego, Wyd. Polski Cement, Kraków 2004)

Wymiana masy zalewowej w szczelinach

Materiał wypełniający szczeliny, tj. masy zalewowe na gorąco, masy uszczelniające na zimno i wkładki uszczelniające z tworzyw, powoli tracą przyczepność do betonu, ściśliwość, rozciągliwość, spływność i odporność na destrukcyjne działania temperatury, paliw i gazów wydechowych.

Przyczyny te powodują, że bieżące utrzymanie szczelin nawierzchni jest konieczne. Doświadczenia niemieckie wskazują, że już po 3÷4 latach potrzebna jest odnowa masy szczelin, a przy masie zalewowej BIGUMA SNV/164 czas ten można wydłużyć do 6÷8 lat. Natomiast według doświadczeń francuskich konserwację szczelin wypełnionych masą zalewową wykonuje się dla płyt niedyblowanych po 5 latach, a dla płyt dublowanych po 7 latach.

Po stwierdzeniu, że masa w szczelinach jest popękana lub nie przylega do ścian, trzeba ją usunąć i szczelinę wypełnić na nowo. Kontrolę stanu szczelin najlepiej jest przeprowadzić wiosną i roboty zlecać w takim okresie, aby można je wykonać w czasie dobrej pogody, np. przed wakacjami.

Starą masę zalewową usuwa się za pomocą pługa szczelinowego ciągnionego przez traktor. Stalowy nóż dopasowany do szerokości szczeliny usuwa dość dokładnie starą masę. Po jej usunięciu szczelinę oczyszcza się, gruntuje ściany i wypełnia nową masą (rys. 1.1).

Naprawa uszkodzonych krawędzi szczelin

Uszkodzenia krawędzi szczelin znacznie obniżają komfort jazdy i muszą być naprawione. Najpierw usuwa się uszkodzony beton, oczyszcza szczelinę i wkłada listwę, gruntuje miejsce uszkodzone i naprawia zaprawą ze sztuczną żywicą. Po usunięciu listwy postępuje się jak w przypadku wypełniania nowej szczeliny (rys. 1.2).



ZAŁĄCZNIK 2**STOSOWANIE WKŁADEK USZCZELNIAJĄCYCH,
WYKONANYCH Z TWORZYW**

(wg materiałów firm produkujących wkładki)

Materiałem wypełniającym górne części szczelin (zamiast masy zalewowej) mogą też być wkładki uszczelniające, wykonane z trwałego elastycznego materiału, odpornego na środki ropopochodne i środki do zwalczania śliskości zimowej.

Wkładki mogą być wykonane z różnego rodzaju tworzyw (np. z kauczuku, neoprenu). Materiał powinien umożliwiać ściśliwość i rozkurczliwość wkładki, dostosowującej swój przekrój poprzeczny do zmieniającej się szerokości szczeliny. Przykładowe wymagania dla neoprenowych wkładek uszczelniających przedstawia tablica 2.1.

Grubość wkładek uszczelniających powinna wynosić nie mniej niż 5 mm, natomiast sztywność ich powinna ułatwić proste i pionowe ułożenie w szczelinie nawierzchni betonowej.

Szerokość wkładki powinna być większa od szerokości szczeliny, tak aby po wciśnięciu wkładki w szczelinę mogła się wkładka rozprężyć i zabezpieczyć przed wnikaniem wody do podłoża lub podbudowy oraz utrudnić wkładce przesuwanie się pionowe. Orientacyjne zasady doboru szerokości wkładki od szerokości szczeliny podano w tablicy 2.2.

Istnieją różne konstrukcje wkładek oferowane przez producentów. Dwa podstawowe typy to: a) zamknięty profil wkładki, przy którym uszczelnienie szczeliny następuje przez rozszerzenie lub ściśnięcie profilu, b) otwarty profil wkładki, uszczelniający szczelinę przez odchylenie się bocznych „skrzydełek” pod wpływem wciskania wkładki do szczeliny (rys. 2.1, rys. 2.2).

Wkładki można umieszczać w szczelinach w zasadzie w każdych warunkach pogodowych za pomocą sprzętu specjalistycznego, np. zaciskarek profili. Wkładki na ogół dość szczelnie przylegają do ścianek szczeliny. W niektórych przypadkach można przewidzieć dodatkowe uszczelnienie przez zagruntowanie ścian klejem.

Istnieją dwa sposoby układania wkładek w nawierzchni:

- tylko w szczelinach poprzecznych,
- zarówno w szczelinach podłużnych jak i poprzecznych (rys. 2.3).

Ostatnio rozpowszechnia się pogląd, zalecający stosowanie wkładek tylko w szczelinach poprzecznych, po wykonaniu wypełnienia masą w szczelinach podłużnych. Argumentem jest niebezpieczeństwo wyssania wkładek w szczelinach podłużnych przez samochody.

Krytycy stosowania wkładek zwracają uwagę, że w przeszłości nie zawsze spełniały one swoje zadanie, gdyż ruchy płyt powodowały niekiedy podnoszenie i opuszczanie wkładek. Dlatego bardziej korzystnie zachowywały się one na nawierzchniach z małym ruchem, np. na parkingach, lotniskach, pasach awaryjnych autostrad. Stosowane w tych miejscach masy zalewowe na gorąco tracą swoją elastyczność, wskutek braku częstego wałowania przez koła pojazdów.

Tablica 2.1. Podstawowe wymagania dla wkładek uszczelniających z neoprenu wg ustaleń w USA (wg S. Rolla: Nowoczesne nawierzchnie betonowe, WKiŁ, Warszawa 1983)

Lp.	Własność	Jednostka	Wymaganie
1	Wytrzymałość na rozciąganie, co najmniej	MPa	13,8
2	Wydłużenie przy zerwaniu, co najmniej	%	250



GDDKiA
Oddział w Warszawie
Maj 2014

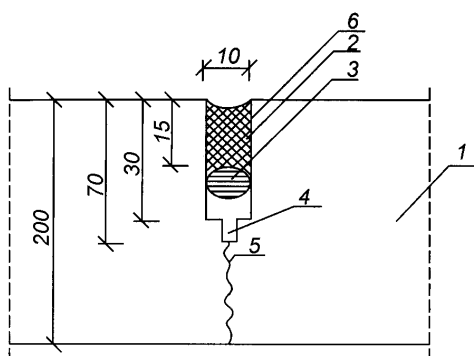
3	Ściśliwość przy 100°C przez 70 h, maksimum	%	40
4	Straty po wygrzewaniu w temperaturze 100°C: - na wytrzymałość na rozciąganie, maksimum - na wydłużeniu, maksimum	% %	20 20
5	Powrót do pierwotnej formy po obniżeniu w temperaturze -10°C przez 72 h, co najmniej	%	88

Tablica 2.2. Dobór szerokości wkładki uszczelniającej w szczelinach
(Przykład wg danych producentów wkładek)

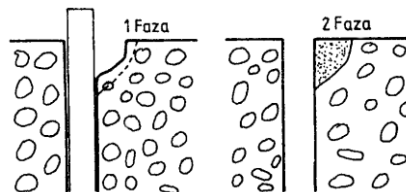
Lp	Nominalna szerokość szczeliny, mm	Zmiana szerokości szczeliny, do mm	Największa możliwa szerokość szczeliny, mm	Szerokość w mm nacinania szczelin w stwardniałym betonie przy temperaturze otoczenia „T”			Szerokość wkładki uszczelniającej, mm
				T > 25°C	25°C > T > 10 °C	T < 10 °C	
1	6,0	1	9,5	6,0	6,0	6,5	11,0
2	8,0	2,5	12,0	8,0	8,5	9,0	13,5
3	10,0	3	14,0	10,0	10,5	11,0	15,5
4	12,0	3,5	16,0	11,5	12,0	12,5	17,0
5	15,0	4	20,5	14,0	15,0	15,5	20,0
6	20,0	5	26,5	19,0	20,0	21,0	30,0
7	25,0	5,5	31,5	23,5	25,0	26,5	36,0



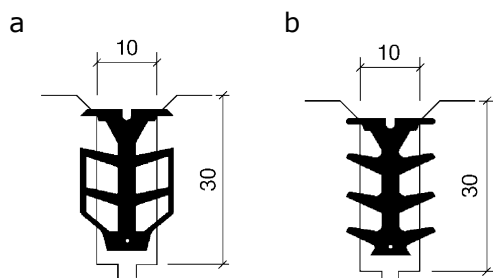
RYSUNKI



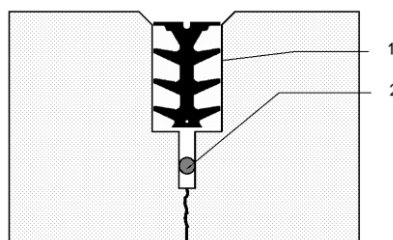
Rys. 1.1. Przykład wypełnionej szczeliny skurczowej
1-nawierzchnia betonowa, 2-masa uszczelniająca, 3-sznur uszczelniający (kord), 4-wstępne nacięcie szczeliny szer. 3 mm, 5-pęknięcie nawierzchni wskutek skurczu, 6-zagruntownikiem



Rys. 1.2. Naprawa uszkodzonej krawędzi szczeliny
Faza 1: Usunięcie uszkodzonego betonu, oczyszczenie szczeliny, włożenie listwy, naprawienie zaprawą polimerocementową obłamanej krawędzi szczeliny
Faza 2: Usunięcie listwy, oczyszczenie szczeliny (przygotowanie do wypełnienia masą uszczelniającą)

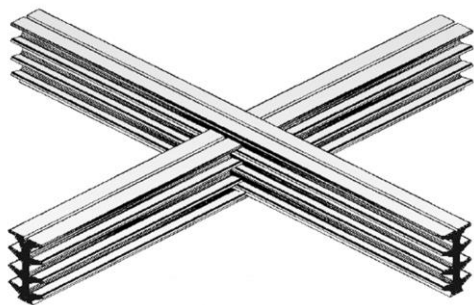


Rys. 2.1. Przykłady przekrojów poprzecznych wkładek uszczelniających
a-profil zamknięty, b-profil otwarty



Rys. 2.2. Szczelina wypełniona wkładką uszczelniającą z tworzywa sztucznego
1-wkładka uszczelniająca, 2-wkładka ochronna





Rys. 2.3. Widok wkładek uszczelniających o profilu otwartym na skrzyżowaniu szczelin (podłużnej i poprzecznej)

