

**DM-04.01.02****NAPRAWA PODŁUŻNYCH I POPRZECZNYCH SPĘKAŃ NAWIERZCHNI  
BITUMICZNYCH****SPIS TREŚCI**

<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>2</b>
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>2</b>
<b>3. SPRZĘT.....</b>	<b>3</b>
<b>4. TRANSPORT.....</b>	<b>4</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>4</b>
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>5</b>
<b>7. OBMIAŁ ROBÓT.....</b>	<b>5</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>5</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>5</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>6</b>

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą podłużnych i poprzecznych spękań nawierzchni bitumicznych.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stanowi część Dokumentów Przetargowych, Umownych przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z naprawą (przez uszczelnienie) podłużnych i poprzecznych spękań nawierzchni bitumicznych.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Pęknięcie nawierzchni** – utrata ciągłości warstwy ścieralnej lub warstwy ścieralnej i warstw niżej leżących, wskutek wadliwego wykonania (np. spoiny roboczej) lub wystąpienia w nawierzchni naprężeń rozciągających większych od jej granicznej wytrzymałości na rozciąganie..

**1.4.2. Pęknięcie termiczne** - utrata ciągłości warstwy ścieralnej w postaci pęknięcia o kształcie przekroju poprzecznego zbliżonego zazwyczaj do litery „V”, o jego przebiegu prostoliniowym i prostopadłym do osi jezdni (pęknięcie spowodowane jest skurczem termicznym mieszanek mineralno-asfaltowych warstwy ścieralnej)

**1.4.3. Pęknięcie odbite** – przeniesienie do warstw powierzchniowych pęknięć, które wystąpiły wcześniej w podbudowie (wykonanej z materiałów mineralnych, związanych spoiwami hydraulicznymi). Pęknięcie odbite zwykle ma przebieg krzywoliniowy i nieregularny kształt w przekroju prostopadłym do jego przebiegu.

**1.4.4. Uszczelnienie spękań** – sposób naprawy nawierzchni bitumicznej, polegający na przywróceniu szczelności warstwy ścieralnej wzdłuż linii utworzonej przez pęknięcie, a także na utwierdzeniu ziaren kruszywa znajdujących się przy jego brzegach (krawędziach i ściankach).

**1.4.5. Zalewa asfaltowa** – specjalny materiał asfaltowy, stosowany najczęściej na gorąco, do uszczelniania pęknięć i wypełniania wyciętych szczelin, który po wypełnieniu zachowuje pełną szczelność i elastyczność oraz nie ulega oderwaniu /rozerwaniu w najniższych temperaturach osiąganych przez nawierzchnię bitumiczną w okresie zimowym.

**1.4.6. Gruntownik** – roztwór gruntujący наносzony na boczne ścianki pęknięcia w celu zwiększenia przyczepności zalewy asfaltowej do tych ścianek.

**1.4.7. Frezowanie pęknięć** – poszerzanie istniejących pęknięć warstwy ścieralnej specjalną frezarką, w celu uzyskania szczeliny o pionowych ściankach, o przekroju zbliżonym do prostokątnego, o szerokości od 12 do 15mm i głębokości ok.25mm.

**1.4.8. 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 m<sup>3</sup>/min. Służy do oczyszczania spękań z zanieczyszczeń i ziaren słabo związanych z nawierzchnią, wysuszenia szczeliny i nadtopienia lepiscza spajającego ziarna mieszanki mineralno-asfaltowej na ściankach i krawędziach pęknięcia.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM-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 ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Zalewa asfaltowa

Do uszczelniania podłużnych i poprzecznych spękań, jak również niezwiązanych spoin roboczych w warstwach ścieralnych z mieszanek mineralno-asfaltowych, należy stosować zalewy asfaltowe, najlepiej z dodatkiem odpowiednich polimerów termoplastycznych np. typu kopolimeru SBS, posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania spękań i szczelin oraz przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach.

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

1) zdolność wypełniania spękań i szczelin – na całej wysokości	bardzo dobra
2) temperatura mięknięcia PiK	85°C

3) sedymentacja w temperaturze wypełniania	<1%wag.
4) spływność w temperaturze 60°C po 5 godzinach	5mm
5) odporność na działanie wysokiej temperatury (przyrost temperatury mięknięcia PiK)	10°C
6) zmiany masy po wygrzewaniu w temperaturze 165°C/5 godz.	1%wag.
7) odporność na uderzenia w niskich temperaturach wg badania próbek uformowanych w kule oziębionych do temperatury -20°C i opuszczonych z wysokości 250cm	3 spośród badanych 4 kul nie powinny wykazywać śladów uszkodzeń
8) Penetracja (stożkiem) w temperaturze +25°C	130 j.Pen.
9) Wydłużenie względne w temperaturze -20°C	15%

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

### 2.3. Gruntownik

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

Gruntownik powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta zalewy oraz posiadać aprobatę techniczną.

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

### 2.4. Materiały do posypywania zalewy

W celu szybkiego oddania do ruchu wykonanego uszczelnienia, a w związku uniknięcia przyklejania się gorącej zalewy do opon samochodowych, należy posypać wierzch wypełnienia (zalewę) suchym drobnoziarnistym sypkim materiałem, np. niezbrylonym cementem wg PN-B-19701 [2] lub suchą niezbryloną mączką kamienną wg PN-S-96504 [3].

Jeżeli istnieje potrzeba uzyskania bardziej szorstkiej tekstury naprawianych spękań, to zamiast mączki kamiennej /cementu należy użyć czystego i suchego piasku łamanego lub mieszanek drobnej granulowanej wg PN-B-11112 [1].

Stosowane kruszywo powinno być co najmniej klasy II.

Przechowywanie materiałów do posypywania zalewy powinno być zgodne z normami : PN-S-96504 [3] oraz BN-00/6731-08 [4].

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Frezarki

Do poszerzania istniejących wąskich pęknięć (<6mm) należy stosować frezarki mechaniczne (z frezami palcowymi lub tarczowymi), zapewniające wykonanie poszerzeń zgodnie z ich przebiegiem o stałej, dostosowanej do potrzeb głębokości (ok. 25mm) i szerokości (ok. 12mm), o pionowych ściankach bocznych.

### 3.3. Szczotki mechaniczne

Do czyszczenia poszerzonych pęknięć należy stosować szczotki mechaniczne wyposażone w wirujące dyski ze splatanych drutów stalowych, o średnicy 300mm i szerokości 10-12 mm.

### 3.4. Lance gorącego powietrza

Do czyszczenia i osuszenia spękań o rozwarości większej niż 8mm należy stosować lance gorącego powietrza zasilane sprężonym powietrzem. Źródłem ciepła podgrzewającego sprężone powietrze jest palnik opalany płynnym gazem propan-butan.

### 3.5. Kotły do podgrzewania zalewy

Do podgrzewania zalewy należy stosować jedynie urządzenia wyposażone w pośredni (olejowy) system ogrzewania i zapewniający ciągłe jej mieszanie mieszadłami mechanicznymi. Źródłem ciepła (automatycznie sterowanym) jest palnik opalany płynnym gazem propan-butan lub olejem opałowym.

### 3.6. Wtryskarki gruntownika

Do nanoszenia gruntownika na poszerzone frezarką i oczyszczone szczotką mechaniczną ścianki pęknięcia (szczeliny) należy stosować specjalne wtryskarki, zapewniające równomierne pokrycie ścianek cienką warstwą środka zwiększającego przyczepność zalewy do ścianek pęknięcia.

Przy małym zakresie robót gruntownik można nanosić ręcznie, przy użyciu pędzli.

### 3.7. Urządzenia do wypełniania spękań zalewą

Przygotowane do wypełnienia spękania mogą być zalewane gorącą zalewą asfaltową zalewarkami, tj. mechanicznymi urządzeniami przesuwanymi ręcznie wzdłuż zalewanej szczeliny. Urządzenia te mogą posiadać niewielkie zbiorniki (od 5 do 10 l kruszywa), z których zalane pęknięcia są natychmiast posypywane kruszywem.

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.

Urządzenia zalewające stosowane do uszczelniania oczyszczonych, wysuszonych i podgrzanych (aż do nadtopnienia asfaltu przy krawędziach pęknięcia) lancą gorącego powietrza, powinny być wyposażone w specjalne końcówki w postaci skrzyneczki metalowej bez dna (wys.ok.50mm, szer. 60-120mm, dł. ok.200mm), w której należy utrzymywać stałą (zblizony do górnego) poziom gorącej zalewy (poprzez ciągle jej uzupełnianie) i którą należy przesuwac wzdłuż uszczelnionego pęknięcia. Jest to tzw. metoda pasmowego uszczelniania pęknięć

Przy małym zakresie uszczelnień, zalewę asfaltową można zalewać ręcznie, przy użyciu tzw. konewek.

Urządzenia zalewające (ręczne, mechaniczne) musi zapewniać równomierne wypełnienie odpowiednio przygotowanego pęknięcia do poziomu powierzchni warstwy ścieralnej, z niewielkim meniskiem wklęsłym.

### 3.8. Urządzenia do posypywania zalewy materiałem sykim

Najczęstszym sposobem jest ręczne posypywanie zalanych pęknięć droбноziarnistym materiałem sykim.

Przy stosowaniu mechanicznych zalewarek prowadzonych ręcznie, które są często wyposażone w zbiorniczki z materiałem wysypującym się przez regulowaną szczelinę, posypywanie następuje mechanicznie.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Transport zalewy asfaltowej

Zalewa powinna być transportowana w dostarczanych metalowych pojemnikach (z cienkiej, od wewnątrz talkowanej blachy, z zamknięciem zabezpieczającym zalewę przed zanieczyszczeniem) lub w odpowiednich szczelnych workach z tworzywa syntetycznego, rozpuszczanego w zalewie w trakcie jej podgrzewania do temperatury roboczej.

### 4.3. Transport gruntownika

Gruntownik powinien być transportowany w dostarczonych szczelnych pojemnikach, z tworzywa sztucznego lub metalu. Ze względu na łatwopalność, gruntownik powinien być transportowany z zachowaniem przepisów przeciwpożarowych.

### 4.4. Transport materiałów do posypywania zalewy

Cement można przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08 [4].

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

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniami, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót

Roboty związane z naprawą spękań należy wykonywać przy braku opadów atmosferycznych i minimalnej temperaturze powietrza 5°C.

### 5.3. Podstawowe metody uszczelniania spękań :

**5.3.1. Uszczelnianie pasmowe** – polegające na wypełnianiu gorącą zalewą przestrzeni między oczyszczonymi, podgrzаныmi i nadtopionymi lancą gorącego powietrza, ściankami pęknięcia, z jednoczesnym uformowaniem nad pęknięciem paska zalewy o grubości 0k. 1,5mm oraz szerokości zależnej od stopnia degradacji nawierzchni przy pęknięciu.

Przy niespękanych krawędziach warstwy ścieralnej obok pęknięcia, wystarczy uformowanie pasma zalewy o szerokości 60-70mm, zaś przy widocznych włoskowatych zapoczątkowanych pęknięciach (obok zasadniczego pęknięcia) należy zwiększyć szerokość uszczelniającego pasma do 20 cm.

Przy większym zdegradowaniu warstw bitumicznych wokół pęknięcia, należy wyfrezować uszkodzone fragmenty nawierzchni (szer. 300, 350 lub 500mm) i odbudować warstwę nową mieszanką mineralno-asfaltową o zbliżonym składzie do składu i właściwości istniejącej warstwy ścieralnej, a po jej zagęszczeniu i ostygnięciu wyfrezować

szczeliny (szer. od 12 do 15mm i głębokości 25 mm) nad istniejącym pęknięciem i uszczelnić je metodą opisaną niżej (5.3.2. lub 5.3.3.)

### 5.3.2. Uszczelnianie spękań poszerzonych frezarką

Spękania o rozwartość ścianek mniejszej od 8mm, przed wypełnieniem ich gorącą zalewą, należy poszerzyć frezarką mechaniczną do szerokości co najmniej 12mm, na głębokość 25mm.

Poszerzone pęknięcie należy dokładnie oczyścić mechaniczną szczotką z wirującym dyskiem z drutów stalowych, a następnie zagruntować gruntownikiem – jeśli takie zalecenie producenta) Po odparowaniu rozpuszczalnika z gruntownika należy zalać szczelinę gorącą zalewą do poziomu powierzchni warstwy ścieralnej, jeśli roboty wykonywane są w porze letniej. Przy temperaturach niższych (ale zawsze powyżej 5°C) należy pozostawić nad pęknięciem menisk wkłęsły lub umożliwić wyciskanie zalewy – w porze gorącego lata – do poziomu powierzchni warstwy ścieralnej.

**Metoda kombinowana** – o takim samym zakresie stosowania, jak metoda opisana w pkt 5.3.2., lecz zamiast stosowania szczotek mechanicznych do oczyszczania poszerzonych pęknięć oraz powlekania gruntownikiem ścianek poszerzonego pęknięcia, stosuje się lancę gorącego powietrza, którą czyści się poszerzone pęknięcie, podgrzewa i nadtapia asfalt z jego ścianek i krawędzi, co zapewnia bardzo dobrą przyczepność zalewy do ścianek i krawędzi pęknięcia.

Tak przygotowane poszerzone pęknięcia są wypełniane metodą pasmową, jak w pkt 5.3.1.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Kontrola 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 Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 6.3. Kontrola w czasie robót

W czasie wykonywania robót należy kontrolować szerokość i głębokość oraz czystość spękań po oczyszczeniu.

Jeżeli występuje jakiegokolwiek ślady wilgoci, należy je usunąć lancą gorącego powietrza. Ewentualne plamy olejowe należy wytrącić 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 oraz 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 pokrył zalaną powierzchnię spękania.

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) naprawionych spękań.

Powierzchnię ewentualnych uszczelnień spękań siatkowych wokół poprzecznych lub podłużnych spękań nawierzchni, uszczelnianych metodą pasmową, pomierzoną w m<sup>2</sup>, przelicza się dzieląc ją przez średnią szerokość nominalnego paska uszczelnienia metodą pasmową równą 0,07m, otrzymując długość (w [m]) uszczelnionych pęknięć metodą pasmową.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają :

- 1) frezowanie uszkodzonych fragmentów nawierzchni,
- 2) poszerzenie spękań frezarką,
- 3) oczyszczenie spękań i usunięcie śladów i plam olejowych,
- 4) zagruntowanie ścianek spękań gruntownikiem.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

**Cena jednostki obmiarowej obejmuje:**

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu wraz z odwodnieniem,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu na miejsce budowy,
- wykonanie naprawy nawierzchni – zgodnie z ST i zaleceniami Inspektora Nadzoru,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****Normy:**

1. PN-B-11112:1996      Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
2. PN-B-19701:1997      Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
3. PN-S-96504:1961      Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
4. BN-88/6731-08      Cement. Transport i przechowywanie.