



**GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH
I AUTOSTRAD**

INSTRUKCJA TECHNICZNA

TEKSTUROWANIE GÓRNEJ WARSTWY NAWIERZCHNI DROGOWEJ

IT G&G

**INSTRUKCJA TECHNICZNA DLA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
ZWIĄZANYCH Z PRZEPROWADZENIEM NA NAWIERZCHNI BETONOWEJ
ZABIEGU JEJ PODŁUŻNEGO FREZOWANIA (GRINDINGU) ORAZ
ROWKOWANIA (GROOVINGU)**

Warszawa

marzec 2018

Spis treści

| | |
|---------------------------------|----|
| 1. WSTĘP | 3 |
| 2. MATERIAŁY | 4 |
| 3. SPRZĘT | 4 |
| 4. TRANSPORT | 5 |
| 5. WYKONANIE ROBÓT | 6 |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 13 |
| 7. OBMIAR ROBÓT..... | 14 |
| 8. ODBIÓR ROBÓT | 14 |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI..... | 14 |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE..... | 14 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Instrukcji

Przedmiotem niniejszej Instrukcji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót, związanych z przeprowadzeniem zabiegu podłużnego frezowania (grindingu) oraz rowkowania (groovingu) na istniejącej nawierzchni betonowej (nacinanie nawierzchni w kierunku równoległym do jej osi podłużnej) oraz dla nowo wykonywanej nawierzchni betonowej, jako zabiegu wykończenia jej górnej powierzchni.

1.2. Zakres stosowania Instrukcji

Niniejsza Instrukcja stanowi dokument, pomocny dla opracowania Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) oraz Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST), które stanowią dokumenty przetargowe przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót ujętych w Instrukcji

Ustalenia zawarte w niniejszej Instrukcji dotyczą zasad prowadzenia robót, które zależnie od przyjętego zakresu mogą zostać wykonane w następujących etapach:

- ETAP I – wykonanie w zależności od konieczności robót naprawczych na nawierzchni betonowej,
- ETAP II – wykonanie podłużnego frezowania (grindingu), na jednej/dwóch jezdniach istniejącej/nowej nawierzchni betonowej, obejmującego w przekroju poprzecznym: opaskę, jeden/dwa/trzy i więcej pasów ruchu na nawierzchni oraz istniejące pobocza utwardzone,
- ETAP III – wykonanie podłużnego rowkowania (groovingu) na jednej/dwóch jezdniach istniejącej/nowej nawierzchni betonowej, obejmującego w przekroju poprzecznym: opaskę, jeden/dwa/trzy lub więcej pasów ruchu na nawierzchni oraz istniejące pobocze utwardzone.

Możliwe jest wykonanie zabiegu hybrydowego (równoczesnego grindingu oraz groovingu), w jednym etapie przy pojedynczym przejściu maszyny frezującej, wymaga to jednakże zastosowania odpowiednio przystosowanego urządzenia, posiadającego właściwie zaprojektowany do tego celu wał frezujący (o odpowiedniej kombinacji i rozstawie tarcz tnących oraz przekładek dystansowych).

1.4. Określenia podstawowe

Grinding – usunięcie cienkiej warstwy nawierzchni ($3 \div 5$ mm) w celu poprawy jej właściwości użytkowych (tekstury, równości, właściwości przeciwpoślizgowych) przy zastosowaniu tarcz diamentowych.

Grooving – polega na wykonaniu podłużnych rowków (głębokości $5 \div 8$ mm) na nawierzchni w celu zmniejszenia zjawiska aquaplaningu (poślizgu wodnego kół pojazdów na nawierzchni), polepszenia właściwości przeciwpoślizgowych oraz zmniejszenia hałasu generowanego przez ruch drogowy.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z definicjami, podanymi w odpowiednich polskich normach, specyfikacjach technicznych oraz w obowiązujących przepisach związanych.

2. Materiały

2.1 Materiały do napraw nawierzchni betonowej

Do ewentualnych napraw uszkodzeń powierzchniowych i strukturalnych nawierzchni betonowej (przed zabiegiem frezowania i/lub rowkowania) Wykonawca może zastosować poniższe materiały, które powinny spełniać wymagania normowe, np. PN-EN 1504-5:2013-09 „Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – definicje, wymagania, sterowania jakością i ocena zgodności – część 5 iniekcja betonu”:

- zaprawę lub beton na bazie żywicy epoksydowej,
- kleje i zaprawy na bazie żywic epoksydowych i akrylowych,
- chemoutwardzalne żywice epoksydowe,
- zaprawy cementowe modyfikowane polimerami,
- zaprawy iniekcyjne,
- beton C30/37 lub C35/45 zgodny z wymaganiami specyfikacji D.05.03.04,
- środki impregnujące lub gruntujące do szczelin dylatacyjnych,
- środki impregnujące powierzchniowo czynne do hydrofobizacji warstwy górnej nawierzchni poddanej teksturowaniu,
- masy zalewowe na gorąco lub masy uszczelniające na zimno do szczelin dylatacyjnych, zgodne z PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2. Wymagania te są opisane w specyfikacji D.05.03.04,
- profile do szczelin dylatacyjnych, zgodne z PN-EN 14188 -3, wymagania te są opisane w specyfikacji D.05.03.04,
- dyble i kotwy zgodne z wymaganiami opisanym w specyfikacji D.05.03.04.

Zastosowanie materiałów musi być zgodne z obowiązującymi normami, Europejskimi Ocenami Technicznymi (EOT), Krajowymi Ocenami Technicznymi (KOT) oraz Deklaracjami Zgodności Producenta.

Wykonawca dla każdego materiału zaproponowanego przez siebie do wykonania napraw nawierzchni betonowej musi przedłożyć informacje związane z danym wyrobem budowlanym. Dokumenty i instrukcje mają być dostarczone w języku polskim.

3. Sprzęt

3.1. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania zabiegu grindingu i goovingu powinien wykazać się specjalistycznym sprzętem odpowiednim do przyjętej technologii oraz spełniającym następujące wymagania:

- sprzęt do wykonania napraw nawierzchni betonowej w zależności od przyjętej technologii,
- samojezdna maszyna, specjalnie zaprojektowana do wykonywania frezowania i rowkowania nawierzchni wyposażona w wał obrotowy z diamentowymi tarczami tnącymi oraz przekładkami dystansowymi,
- urządzenie powinno mieć możliwość chłodzenia tarcz diamentowych wodą oraz zasysania urobku i pozostawiania powierzchni jezdni w stanie czystym i prawie suchym,
- szerokość robocza głowicy tnącej maszyny powinna wynosić min. 1,20 m, można stosować głowicę o większej szerokości np. 1,40 m,
- sprzęt, który powoduje w czasie zabiegu wykruszanie się ziaren kruszywa z powierzchni jezdni, spękania ziaren lub też uszkodzenia poprzecznych lub podłużnych szczelin, nie może być stosowany,
- odpowiednia konserwacja urządzenia powinna zapewnić jego przydatność do pracy, z naciskiem na stałość wymiarów, tj. „okrągłość” kół prowadzących kontrolujących głębokość frezowania nawierzchni. Koła niespełniające tego wymagania powinny zostać natychmiast wymienione,
- urządzenie do wykonywania grindingu i groovingu powinno posiadać pełne sterowanie elektroniczne oraz posiadać takie cechy, jak logowanie danych oraz elektroniczny monitoring pracy tarcz frezujących,
- sprzęt pomocniczy niezbędny do w/w zakresu robót.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Przewiduje się transport materiałów do ewentualnego wykonania napraw nawierzchni betonowej. Materiały do wykonania napraw powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta i odpowiednio oznakowane. Klasyfikacja oznakowania wyrobu powinna być zgodna z zasadami zawartymi w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008. Jeśli materiał został zaklasyfikowany jako niebezpieczny, mają zastosowanie przepisy o etykietowaniu produktów niebezpiecznych.

Kotwy można transportować dowolnymi środkami w sposób zabezpieczony przed uszkodzeniem powłok i zgięciem.

Masy zalewowe oraz żywice, kleje należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w dokumentach producenta.

Mieszankę betonową (z uwagi na konsystencje betonu) należy przewozić samochodami ze skrzyniami stalowymi.

Transport materiałów powinien odbywać się zgodnie z przepisami, obowiązującymi dla danego rodzaju transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

5.1.1. Roboty naprawcze

Jeżeli jest to konieczne, przed wykonaniem robót zasadniczych Wykonawca powinien przeprowadzić prace naprawcze na nawierzchni betonowej. Przed wykonaniem zabiegu grindingu i groovingu należy przeprowadzić:

- wszelkie wgłębne lub powierzchniowe naprawy betonu na jezdni/jezdniach,
- wgłębne zabiegi stabilizacyjne uszkodzonych płyt betonowych,
- wymiany dybli lub kotew,
- wykonanie wstępnego (konwencjonalnego frezowania nawierzchni) w przypadku stwierdzenia klawiszowania lub pęknięć sąsiadujących ze sobą płyt powyżej 0,6 cm.

Miejsca powierzchniowych uszkodzeń należy oczyścić z zanieczyszczeń, masy asfaltowej, luźnych ziaren kruszywa, a następnie naprawić zgodnie z zaleceniami Producenta jednym z materiałów wskazanych w pkt. 2.1, który powinien posiadać odpowiednią przyczepność, wytrzymałość oraz barwę. Osiągnięcie właściwego połączenia między istniejącym podłożem (podkładem betonowym) a materiałem naprawczym jest decydujące dla trwałości naprawy.

Płyty pęknięte należy wymienić na całą ich grubość, a w przypadku uszkodzeń w podbudowie należy przewidzieć również jej wymianę/naprawę.

Miejsca pękniętych płyt należy usunąć na szerokość całej płyty nawierzchni betonowej. Następnie w celu złączenia płyty nowej i starej połączyć je w sposób odpowiedni poprzez kotwy o średnicy 20mm i długości 800mm. W przypadku wymiany całych płyt betonowych należy:

- naciąć uszkodzoną płytę betonową piłą wraz z jej dyblami i kotwami po jej wewnętrznej stronie z wyznaczeniem bezpiecznej strefy skuwania, w celu uniknięcia uszkodzeń sąsiednich płyt,
- usunąć wypełnienia szczelin dylatacyjnych oraz oczyścić krawędzie płyt sąsiednich,
- ułożyć warstwę separacyjną (poślizgową), zapobiegającą spękanom odbitym oraz odprowadzającej wodę,
- wbudować, zagęścić i wyrównać mieszankę betonową, spełniającą wymagania specyfikacji D.05.03.04.

Przy wymianie kotew w starej płycie, w połowie jej wysokości należy nawiercić otwory, następnie wypełnić je żywicą i umocować kotwy. Miejsca po usuniętej, uszkodzonej płycie należy wypełnić betonem i zagęścić, przy czym za pomocą piły diamentowej należy zapewnić regularność krawędzi po usuniętej płycie betonowej. W miejscach połączeń płyt należy wykonać szczeliny pozorne na głębokość 1/3 płyty.

Po wykonaniu zabiegu grindingu i groovingu należy również przeprowadzić uszczelnienie wcześniej wykonanych szczelin pozornych w nawierzchni. Wypełnienie szczelin dylatacyjnych masami zalewowymi powinno być wykonane z odpowiednim niedoborem (meniskiem wklęsłym) w stosunku do powierzchni jezdni.

5.1.2. Roboty zasadnicze

Bezpośrednio przed robotami zasadniczymi Wykonawca powinien wykonać przewiązki pomiędzy jezdniami (w tym rozebranie barier ochronnych), w celu przeprowadzenia ruchu na drugą jezdnię oraz oznakować prowadzone roboty.

W ramach robót zasadniczych na nawierzchni należy:

- wykonać podłużne frezowanie nawierzchni betonowej (grinding), wg wymagań podanych w 5.1.2.1. wg niniejszej Instrukcji,
- i/lub wykonać podłużne rowkowanie nawierzchni betonowej (grooving), wg wymagań podanych w 5.1.2.1. niniejszej Instrukcji,
- odtworzyć uszczelnienia istniejących szczelin dylatacyjnych wg 5.1.2.2. niniejszej Instrukcji,
- wykonać lub odtworzyć oznakowanie poziome zgodnie wg pkt. 5.1.2.3. niniejszej Instrukcji,
- wykonać roboty wykończeniowe (przywrócenie stałej organizacji ruchu, rozebranie przewiązek, odtworzenie barier ochronnych).

Wykonanie frezowania i nacinania nawierzchni betonowych na odcinkach remontowanych może zostać zrealizowane przy pojedynczym lub podwójnym przejściu urządzenia, tak jak zostało to określone i uzgodnione z Zamawiającym.

W przypadku wyboru opcji pojedynczego przejścia urządzenia, Wykonawca zabiegu musi dotrzymać kryteriów równości podanych w specyfikacji. Kryteria te musi sprawdzać okresowo (minimum raz na zmianę roboczą) w czasie wykonywania zabiegu, w celu upewnienia się, że żadne działania korekcyjne nie są potrzebne, co miałyby wpływ na jakość uzyskanej tekstury.

Frezowanie powinno być wykonane w taki sposób, aby wyeliminować uskoki w obrębie dylatacji lub spękań płyt. Sąsiednie krawędzie dylatacji lub spękań nie powinny wykazywać różnicy wysokości większej niż 0,2 cm. Frezowanie ma za zadanie także usunąć wszelkie nierówności i pofalowania nawierzchni, aby zapewnić odpowiedni komfort jazdy.

Proces frezowania będzie rozpoczynał się i kończył od linii prostopadłych do osi jezdni, przebiegających na granicach odcinka przeznaczanego do tego zabiegu. Przejścia głowicy szlifującej nie mogą się nakładać na siebie o więcej niż 2,5 cm. Nie dopuszcza się pozostawienia niesfrezowanych obszarów na nawierzchni pomiędzy poszczególnymi przejściami urządzenia.

Na odcinkach o dużych spadkach podłużnych jezdni lub jej przejść ze spadku podłużnego do pochylenia poprzecznego (przechyłkach), należy indywidualnie zaprojektować i wykonać poprzeczne, diagonalne rowkowania nawierzchni (zgodne

z kierunkiem spadku jej przechyłki), w celu zapobieżenia gromadzenia się wody na nawierzchni i ułatwienia jej odpływu.

Materiał powstający ze szlifowania i rowkowania nawierzchni betonowej powinien być zutylicowany przez Wykonawcę.

Materiały z rozbiórki (np. beton, uszczelki, masa zalewowa) nieprzydatne do wbudowania Wykonawca usunie poza teren budowy przy przestrzeganiu zapisów ustawy o odpadach z 14.12.2012r. (Dz. U. 2013 poz.21 z późniejszymi zmianami).

Pozyskanie miejsca utylizacji tych materiałów stanowi obowiązek Wykonawcy.

5.1.2.1. Szczegółowe wymagania dla frezowania i nacinania nawierzchni betonowych

a) Technologia grindingu (frezowania) nawierzchni betonowej:

- w zależności od wymaganej wielkości głębokości makrotekstury, głębokość cięcia istniejącej nawierzchni betonowej powinna zawierać się w przedziale $3 \div 5$ mm,
- szerokość stosowanych przekładek dystansowych pomiędzy diamentowymi tarczami tnącymi powinna zawierać się w przedziale $1,0 \div 5,0$ mm,
- szerokość segmentu tnącego tarczy powinna zawierać się w przedziale $2,8 \div 3,2$ mm,
- odległość pomiędzy tarczami szlifującymi powinna wynosić $2,3 \div 2,8$ mm.

W zależności od rodzaju i twardości zastosowanego kruszywa w warstwie betonu (odporności na ścieranie wg badania Los Angeles), zaleca się zastosowanie mniejszej odległości dla kruszywa twardszego a większej dla miększego, celem uzyskania odpowiednio mniejszej lub większej szerokości betonowych mostków, pozostałych na nawierzchni pomiędzy wyciętymi w niej rowkami w wyniku frezowania.

b) Technologia groovingu (rowkowania) nawierzchni betonowej:

- odległość pomiędzy wycinanymi rowkami podłużnymi powinna zawierać się w przedziale $10 \div 30$ mm,
- głębokość cięcia rowków podłużnych na nawierzchni powinna zawierać się w przedziale $5 \div 8$ mm.

UWAGA:

Parametry dotyczące technologii wykonania frezowania i nacinania na istniejących nawierzchniach betonowych tzn. szerokość tarcz tnących, głębokość rowkowania, odstęp tarcz (grubość przekładek dystansowych) powinny być tak dobrane, aby uzyskać poprawę parametrów równości i szorstkości nawierzchni betonowej oraz zmniejszenie poziomu hałasu drogowego. Dobór parametrów technologii frezowania i nacinania nawierzchni będzie zależał również od uziarnienia i twardości kruszywa, zastosowanego w stosie okrucowym mieszanki betonowej, użytej do warstwy górnej nawierzchni.

Należy stosować ogólną zasadę, że w przypadku mniejszego uziarnienia kruszywa w mieszance górnej warstwy nawierzchni (np. do 8,0 mm) należy zastosować mniejszy rozstęp tarcz tnących, a przy większym uziarnieniu (np. do 16,0 mm czy 22,0 mm)

większy rozstęp tarcz. Również dla kruszywa twardszego należy dobrać inne tarcze tnące na wale urządzenia frezującego, niż w przypadku kruszywa bardziej miękkiego (zgodnie z wykonanymi wcześniej wynikami badania Los Angeles dla kruszywa).

W przypadku nawierzchni nowobudowanych, zabiegi podłużnego frezowania i rowkowania powinny zapewnić parametry cech funkcjonalnych nawierzchni betonowej zgodnie z wymaganiami, zawartymi w odpowiednich dokumentach technicznych (Specyfikacji Technicznej 05.04.03., Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. U. z 2016 r., poz. 124). Ww. zabiegi na nawierzchniach nowobudowanych należy wykonać nie wcześniej, niż w momencie osiągnięcia przez beton nawierzchniowy minimalnej, 14-dniowej wytrzymałości normowej (w zależności od klasy betonu zastosowanego do mieszanki w nawierzchni).

Zarówno w przypadku nawierzchni istniejących jak i nowobudowanych, po wykonaniu na górnej warstwie nawierzchni zabiegu jej podłużnego frezowania i rowkowania, należy wykonać zamknięcie powierzchniowe nawierzchni (hydrofobizację) za pomocą odpowiedniego, chemicznego środka powierzchniowo czynnego.

Rowki podłużne mają być wykonane równoległe do osi jezdni. Wykonawca przed wykonaniem rowków podłużnych na nawierzchni, przeprowadzi próbę równoległości ich wykonania przez maszynę, w stosunku do osi jezdni.

Przed wykonaniem właściwych robót, należy próbnie sprawdzić wybrane parametry dla poszczególnych etapów ww. technologii zabiegów na odcinku doświadczalnym.

5.1.2.2. Wykonanie lub odtworzenie uszczelnienia szczelin dylatacyjnych

• Zasady wykonywania robót

W przypadku betonowych nawierzchni istniejących, roboty odtworzeniowe wypełnienia szczelin powinny doprowadzić do uzyskania szczelin i ich wypełnienia zgodnych ze specyfikacją D.05.03.04.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu ww. robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- usunięcie materiału wypełniającego szczeliny,
- ewentualną naprawę uszkodzonych krawędzi szczelin lub przycięcie (poszerzenie) szczeliny oraz czyszczenie jej ścian,
- wypełnienie szczelin nowym materiałem uszczelniającym,
- roboty wykończeniowe.

• Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót, należy zgodnie z dokumentacją projektową odcinka ustalić miejsca do odtworzenia wypełnienia szczelin poprzecznych i podłużnych, w szczególności:

- wytyczyć szczegółowo miejsca prac, np. rys lub szczelin z uszkodzonym materiałem wypełniającym,
- ustalić materiały wymagane do wykonania robót naprawczych,
- określić kolejność i sposób wykonania robót.

• **Usunięcie materiału wypełniającego szczeliny**

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 Wykonawca musi zutylizować.

• **Czyszczenie ścian szczelin po wykonaniu zabiegu grindingu i groovingu**

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 lub asfaltu 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 w sprzyjających warunkach atmosferycznych,
- wykonanie fazowania szczeliny o wymiarach 3 x 3 mm (w przypadku naprawy fazować dopiero po jej wykonaniu)
- 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 kruszywa oraz pyłów przy użyciu sprężarki oczyszczającej za pomocą sprężonego powietrza.

Szczelina kontaktowa po oczyszczeniu powinna mieć min. 10 mm szerokości i min. 20 mm głębokości.

• **Wypełnienie szczelin masą zalewową na gorąco**

Jeśli przewidywane jest wypełnienie szczeliny masą zalewową na gorąco, to po oczyszczeniu szczeliny i jej wysuszeniu oraz ewentualnej naprawie jej krawędzi należy:

- wypełnić dolną część szczeliny sznurem uszczelniającym (kordem),
- zagruntować boczne ścianki szczeliny gruntownikiem określonym w punkcie 2.1, jeśli wymaga tego producent masy zalewowej,
- przygotować masę zalewową wymienioną w punkcie 2.1, tj. rozgrzać ją w kotle do uzyskania stanu płynnego, wymieszać i ujednorodnić; nie należy przy tym przekraczać maksymalnych temperatur technologicznych zalecanych przez producenta,
- wprowadzić masę zalewową do szczeliny sprzętem mechanicznym lub ręcznie i ewentualnie posypać sypkim materiałem w celu szybkiego oddania nawierzchni do ruchu.

Wypełnienie szczelin masą zalewową należy wykonywać ściśle wg zaleceń producenta. Poziom masy w szczelinach powinien mieścić się w przedziale od 0 do - 5 mm (menisk wklęsły). Nie dopuszcza się nadlewki i masy zalewowej w szczelinach powyżej poziomu nawierzchni.

• **Wypełnienie szczelin masą uszczelniającą na zimno**

Jeśli przewidywane jest wypełnienie szczeliny masą uszczelniającą na zimno, to po oczyszczeniu szczeliny i ewentualnej naprawie jej krawędzi należy:

- zastosować sznur uszczelniający i gruntownik w taki sam sposób jak przy wypełnianiu szczeliny masą zalewową na gorąco,
- wbudować masę uszczelniającą na zimno, określoną w punkcie 2.1. do szczeliny.

Wypełnienie szczelin masą zalewową należy wykonywać ściśle wg zaleceń producenta. Poziom masy w szczelinach powinien mieścić się w przedziale od 0 do - 5 mm (menisk wklęsły). Nie dopuszcza się nadlewki i masy zalewowej w szczelinach powyżej poziomu nawierzchni.

• **Wypełnienie szczelin profilami gumowymi**

Wykonanie uszczelnienia wkładkami z profili gumowych powinno być zgodne z zaleceniami producenta wkładek, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych powinno spełniać następujące wymagania:

- profile gumowe należy montować w temperaturach powyżej -5°C, przy czym roboty montażowe można wykonywać przy deszczowej pogodzie, ale bez obecności lodu w obrębie szczeliny,
- obszary nawierzchni podczas robót uszczelnienia powinny być zamknięte dla ruchu,
- profile gumowe powinny być montowane mechanicznie przy zastosowaniu specjalnego urządzenia,
- w pobliżu miejsc krzyżowania się szczelin podłużnych i poprzecznych profile gumowe można montować ręcznie przy pomocy klinów z twardego drewna,
- szerokość profilu gumowego w stanie swobodnym powinna być większa od szerokości szczeliny o wielkość podaną w instrukcji montażu (np. o 60%), tak aby wypustki zaczepowe były ściśnięte i blokowały możliwość przemieszczania się wkładki w kierunku pionowym,
- przy mechanicznej instalacji profilu gumowego, jego wydłużenie nie powinno przekroczyć 5% w kierunku podłużnym,
- górna część profilu gumowego nie powinna być umieszczona powyżej dolnej krawędzi ukośnego nacięcia (sfazowania), ani głębiej niż 15 mm od powierzchni betonu,
- profile gumowe powinny być zainstalowane w szczelinie bez skręcania,
- uszczelnienie za pomocą profili gumowych nie wymaga stosowania kleju do utrwalania ich położenia w szczelinie,
- stosowanie kleju o trwałej elastyczności wymagane jest do połączenia miejsc styku dwóch końców profili, przy czym łączenia przez klej nie zaleca się wykonywać jedynie w przypadku szczelin podłużnych i w odległości minimum 1 m od miejsc krzyżowania szczeliny podłużnej z poprzeczną,
- w miejscach krzyżowania się szczeliny podłużnej i poprzecznej należy postępować zgodnie z wytycznymi producenta – zwykle dostępne są dwie metody:
 - a) w ułożonym najpierw profilu gumowym w szczelinie poprzecznej zrobić wycięcie na głębokość np. 2/3 jego wysokości i wcisnąć w to wycięcie profil układany w szczelinie podłużnej; jeśli producent zaleca to połączenie krzyżujących się profili może być sklezione klejem poliuretanowym,
 - b) mechaniczne połączenie realizowane jest przy użyciu sprężystego metalowego zacisku, który jest mocowany do dwóch końców rozciętego profilu, tworząc tym samym, przeznaczony na górny profil, rowek w kształcie litery U, powleczony klejem poliuretanowym.

5.1.2.3. Wykonanie lub odtworzenie oznakowania poziomego

Wykonanie lub odtworzenie oznakowania poziomego nawierzchni należy wykonać zgodnie z PN-EN 1423:2000, PN-EN 1436:2000/A1:2005 oraz specyfikacją D.07.01.01 "Oznakowanie poziome".

6. Kontrola jakości robót

6.1. Rodzaj i termin badań

Zgodnie z wymaganiami niniejszej Instrukcji, po wykonaniu zabiegu frezowania i rowkowania wybranego odcinka nawierzchni, Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia niżej wymienionych pomiarów na zgodność ze specyfikacją D.05.03.04 oraz specyfikacją D.07.01.01; w szczególności:

- oceny równości podłużnej,
- oceny równości poprzecznej,
- pomiaru współczynnika tarcia,
- pomiaru głębokości makrotekstury,
- kontroli jakości odtworzenia oznakowania poziomego (odblaskowości),
- kontroli jakości odtworzenia szczelin dylatacyjnych.

Wykonawca, po wykonaniu grindingu i groovingu na nawierzchni, jest zobowiązany do przeprowadzenia ww. pomiarów w okresie do dwóch tygodni od ich ukończenia.

6.2. Kontrola jakości odtworzenia szczelin dylatacyjnych

6.2.1. 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.),

6.2.2. Badania po wykonaniu robót

Badania należy wykonać zgodnie z PN-EN 14188-1-3. Sprawdzenie materiałów wypełniających i poprawności wypełnienia polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu na długości min. 10 cm dwóch losowo wybranych fragmentów szczelin na 100 m długości odbieranego odcinka.

W trakcie oględzin zewnętrznych i otwarcia szczeliny należy sprawdzić, że:

- oderwana masa od ścianki szczeliny powinna się zerwać w masie a nie odspoić od ścianki,
- wyjmowana ze szczeliny masa w każdym miejscu winna być elastyczna bez oznak kruchości czy zjawiska przegrzania zbyt wysoką temperaturą.

6.2.3. Dodatkowe zalecenia dotyczące badań w czasie robót

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.

7. Obmiar robót

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej naprawy nawierzchni betonowej oraz m² wykonanego grindingu i groovingu, m² odtworzonego oznakowania poziomego i m (metr bieżący) dla wymienionej szczeliny dylatacyjnej.

8. Odbiór robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

9. Podstawa płatności

Podstawą płatności będzie odbiór robót wykonanych zgodnie i spełniających wymagania WWiORB, opracowanych na podstawie istniejących ST.

10. Przepisy związane

10.1 Przepisy prawne.

1. Ustawa z dnia 07.07.1994r. prawo budowlane. Tekst jednolity Dz.U. z 2003r. Nr 207 poz.2016 z późniejszymi zmianami.
2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. U. z 2016 r., poz. 124.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz.U. z 2003r. Nr 120, poz.1126.
4. Ustawa z dnia 20.06.1997 prawo o ruchu drogowym. Dz.U. z 2003r. Nr 58, poz.515 z późniejszymi zmianami.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.09.2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem. Dz.U. z 2003r. Dz.U.Nr 177, poz.1729.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia z dnia 03.07.2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Dz.U. z 2003r. Nr 220, poz.2181.
7. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tj. Dz.U. z dnia 29 stycznia 2016r. poz.124).
8. Pomiar współczynnika tarcia zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U z dnia 29 stycznia 2016 poz. 124),
9. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181).
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041).

11. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami).
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011).
13. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679).
14. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR).
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz. U. Nr 249, poz. 2497).

10.2 Normy i inne dokumenty.

1. PN-EN 13036-6 Właściwości nawierzchni drogowych i lotniskowych – Metoda badań – Część 6: Pomiar poprzecznych i podłużnych profili w zakresie długości fali równości i makrotekstury.
2. ISO/CD/11819-2:2017 metoda CPX/ metoda OBSI.
3. PN-EN ISO 11819-1:2004 Akustyka. Pomiary wpływu nawierzchni dróg na hałas drogowy. Część I. Metoda statystyczna pomiaru podczas przejazdu.
4. PN-EN 14188-1: Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe -- Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco.
5. PN-EN 14188-2: Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe -- Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno.
6. PN-EN 14188-3: Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe -- Część 3: Wymagania wobec wkładek uszczelniających.
7. PN-85/O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.
8. PN-EN 1423 Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1).
9. PN-EN 1436/A 1 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1.)
10. PN-EN 1871 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne.
11. Specyfikacja Techniczna D-07.01.01 – Oznakowanie poziome.