

GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD
ODDZIAŁ W POZNANIU
60-763 Poznań, ul. Siemiradzkiego 5a

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-41.01.00

Remont nawierzchni mieszankami mineralno
- asfaltowymi wbudowanymi na gorąco

**Roboty utrzymaniowe na drogach krajowych administrowanych
przez Rejon Środa Wlkp. w latach 2018-2019**

Poznań – 2018 rok

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem zamówienia są Roboty utrzymaniowe na drogach krajowych administrowanych przez Rejony Oddziału w latach 2018-2019 na terenie Oddziału Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad w Poznaniu.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji prac wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie wg pkt. 1.3.

1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wymagania dotyczące prac bieżącego utrzymania dróg w zakresie remontu nawierzchni mieszankami mineralno-asfaltowymi na gorąco spełniającymi wymagania dla betonu asfaltowego. W zakres tych prac wchodzi głębokie powierzchniowe uszkodzenia nawierzchni w postaci ubytków, wybojów i zagłębień oraz uszkodzenia krawędzi jezdni (obłamania).

Do naprawy uszkodzeń należy stosować mieszanki zawarte w ST **D-41.09.03**.

W obecnej ST podano wymagania wg:

- WT-1:2014
- WT-2:2014 – część I
- WT-2:2016 – część II

W przypadku wydania zaktualizowanych Wymagań Technicznych obowiązywać będą wymagania w nich zawarte.

1.4. Określenia podstawowe

Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której mieszanka kruszywa o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy wzajemnie klinującą się strukturę.

Łata - miejsce na nawierzchni, gdzie dokonano uzupełnienia ubytków, naprawy wyboju lub zagłębienia (zapadnięcia).

Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o odpowiednio dobranym uziarnieniu.

Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu, otoczona odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób i spełniająca określone wymagania.

Nawierzchnia - konstrukcja składająca się z jednej warstwy lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu pojazdów.

Remont nawierzchni mieszankami mineralno-asfaltowymi - zabieg utrzymaniowy drogi w zakresie nawierzchni drogowej do natychmiastowego wykonania związany z usuwaniem uszkodzeń zagrażających bezpieczeństwu ruchu, jak również zabieg o małym zakresie (obejmujący małe powierzchnie) bez istotnego przywracania wartości użytkowych, lecz hamujące proces powiększania się powstałych uszkodzeń bądź ich skutków.

Ubytek - miejsca nawierzchni, na których występuje wykruszenie materiału mineralno-asfaltowego na, głębokość nie większą niż grubość warstwy ścieralnej.

Uszkodzenie krawędzi jezdni - wykruszenie, odłamanie się materiału mineralno-bitumicznego z obszaru przykrawędziowego jezdni (jezdni i pobocza), powstałe w wyniku systematycznie powtarzającego się przeciążenia ciężkim ruchem samochodowym i oddziaływania wody opadowej mającej utrudniony odpływ z tego obszaru.

Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów (z ruchem).

Wybój - miejsca nawierzchni, na których występuje ubytek materiału mineralno-asfaltowego na głębokość większą niż grubość warstwy ścieralnej.

Zagłębienie - lokalna nierówność (odkształcenie) nawierzchni, spowodowana niejednorodnością wbudowanej mieszanki mineralno-bitumicznej lub miejscowym niedogęszczeniem nawierzchni, powstała w wyniku działania obciążenia ciężkimi pojazdami drogowymi.

Pozostałe określenia podstawowe zgodne z pkt 3 WT-1:2014; pkt 4 WT-2:2014 część I; pkt 4 WT-2:2016 część II.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące prac

Ogólne wymagania dotyczące prac podane są w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne. Wykonawca prac jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

Wykonawca zobowiązany jest przed rozpoczęciem prac posiadać recepty (lub zaprojektować) na mieszanki mineralno-asfaltowe przeznaczone do wbudowania w ramach bieżącego utrzymania dróg, opracowane na reprezentatywnych próbkach aktualnie posiadanych materiałów.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru w ustalonym terminie wymagane wyniki badań laboratoryjnych materiałów.

2.2. Wymagania dla kruszyw

Do betonów asfaltowych stosuje się kruszywa zgodnie z Wymaganiami Technicznymi WT-1:2014 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych” w dostosowaniu do odpowiednich warstw i odpowiedniej kategorii ruchu.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

2.3. Wymagania dla wypełniacza

Należy stosować wypełniacz o wymaganiach podanych w pkt. 2.2.

Wypełniacz należy przechowywać w warunkach zabezpieczających przed zawilgoceniem.

2.4. Wymagania dla asfaltu

Należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591.

2.5. Wymagania dla środka adhezyjnego

Zastosowane kruszywo mineralne i asfalt drogowy powinny wykazywać powinowactwo fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W przypadku konieczności poprawy tego powinowactwa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i asfaltu drogowego. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badań zgodnie z WT-2:2014. Ostatecznym badaniem kwalifikacyjnym przyczepności jest badanie odporności na działanie wody ITSR /wodoodporność/.

Należy użyć środków adhezyjny posiadający świadectwo dopuszczenia (Aprobate Techniczną) przez IBDiM w Warszawie do stosowania w budownictwie drogowym do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z betonu asfaltowego.

2.6. Materiał do skropienia podłoża remontowanego uszkodzenia

Do skropienia dna i ścian bocznych remontowanego uszkodzenia należy użyć kationowej emulsji asfaltowej zgodnej z PN-EN 13808: C60 3 ZM lub C60 B4 ZM.

2.7. Materiały do uszczelnień połączeń

Do uszczelnienia połączeń stosować materiały wg pkt 7.6 WT-2:2016 część II.

2.8. Dostawy i przechowywanie materiałów

Ogólne wymagania dotyczące dostaw i przechowywania materiałów podano w ST Wymagania Ogólne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dostawy materiałów. Winien prowadzić ilościowy i jakościowy odbiór dostaw poszczególnych asortymentów materiałów oraz badania kontrolne.

Zmiana producenta asfaltu, jak i zmiana źródła pozyskania kruszywa w trakcie trwania prac wymaga zgłoszenia Inspektorowi Nadzoru i powoduje konieczność opracowania nowej recepty na mieszankę mineralno-asfaltową betonu asfaltowego.

Przechowywanie poszczególnych materiałów powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zbrzyleniem i zawilgoceniem.

Kruszywo należy składować oddzielnie w zasiekach według przewidzianych w receptie asortymentów i frakcji, w celu uniemożliwienia wymieszania się sąsiadujących ze sobą pryzm.

Asfalt należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze. Zabrania się podgrzewania zbiorników asfaltu bezpośrednio płomieniem.

Zabrania się mieszania asfaltów pochodzących od różnych producentów.

Sposób i warunki przechowywania nie mogą spowodować utraty cech i obniżenia jakości lepiszcza.

Wypełniacz należy przechowywać w warunkach zabezpieczających przed zawilgoceniem.

Przechowywanie i składowanie emulsji asfaltowej szybko rozpadowej należy prowadzić w warunkach uniemożliwiających spowodowanie utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości. Emulsję należy przechowywać w opakowaniach transportowych lub w zbiornikach pionowych z nalewem od dna, zabezpieczonych przed dostępem wody i przed zanieczyszczeniem. Zasady przechowywania i okres składowania powinny być zgodne ze wskazaniami producenta.

Taśmy bitumiczne należy składować zgodnie ze wskazaniami producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST Wymagania ogólne.

3.2. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych, betonu asfaltowego

Wytwórnia stacjonarna mieszanki mineralno-asfaltowej musi posiadać wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytworzonej mieszanki zgodną z receptą i wymaganiami ST.

Wytwórnia musi być wyposażona w urządzenia automatycznego sterowania produkcją.

Wytwórnia powinna posiadać zasobnik do czasowego przechowywania gotowej mieszanki, co pozwala na lepsze wykorzystanie środków transportu.

Zlokalizowana winna być w takiej odległości od miejsca prac, aby spełnione zostało wymaganie zachowania temperatury wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej w remontowane miejsca nawierzchni.

Wytwórnia winna posiadać świadectwo dopuszczenia do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.

3.3. Układarka do mieszanki mineralno-asfaltowej, betonu asfaltowego

Ze względu na niewielki zakres prac remontowych dopuszcza się wyjątkowo zastosowanie przez Wykonawcę sprawnej układarki do mieszanki mineralno-asfaltowej posiadającej:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie równej warstwy z zachowaniem ustalonych spadków poprzecznych,
- płytę wibracyjną podgrzewaną do wstępnego zagęszczania.

3.4. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej, betonu asfaltowego

Do zagęszczania rozłożonej mieszanki mineralno-asfaltowej w remontowanym miejscu należy stosować następujący sprzęt:

- walce ogumione, lekkie walce wibracyjne,
- zagęszczarki płytowe (płyty wibracyjne),

3.5. Sprzęt do ręcznego rozkładania mieszanki mineralno-asfaltowej, betonu asfaltowego

Do ręcznego rozkładania mieszanki mineralno-asfaltowej w remontowanym miejscu nawierzchni należy użyć:

- łopaty,

- ściągaczek listwowych. Nie dopuszcza się stosowania grabi.
- listew profilowych,
- innego pomocniczego sprzętu.

3.6. Sprzęt do obróbki remontowanego uszkodzenia

W celu właściwego przygotowania uszkodzonego miejsca należy użyć:

- małych frezarek mechanicznych,
- mechaniczne piły z tarczami diamentowymi do pionowych obcięć krawędzi,
- inny sprzęt pomocniczy jak: kilofy, oskardy, przecinaki itp.
- sprężarki powietrza do usuwania zanieczyszczeń,
- szczotki mechaniczne do oczyszczenia uszkodzenia,
- szczotki ręczne stalowe, z piassawy itp. do oczyszczenia uszkodzenia,
- polewaczkę do zmywania zanieczyszczeń pod ciśnieniem,
- skraplarki do emulsji wyposażone w sprawne urządzenia dozujące.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące stosowania transportu podano w ST Wymagania ogólne.

4.2. Transport asfaltu

Asfalt należy transportować zgodnie z zasadami podanymi w normie PN-C-04024:1991. Cysterny samochodowe (kolejowe) przewożące asfalt powinny posiadać sprawne urządzenia grzewcze i spustowe.

4.3. Transport wypełniacza

Wypełniacz luzem należy przewozić cysternami dostosowanymi do przewozu materiałów sypkich, wyposażonymi w sprawne urządzenia umożliwiające rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany przewożony może być dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed uszkodzeniem worków i ich zawilgoceniem.

4.4. Transport kruszywa

Kruszywo przewożone może być dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

4.5. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej, betonu asfaltowego

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej powinien spełniać następujące warunki:

- do transportu można używać wyłącznie pojazdów samowładowczych (samochodów-wywrotek),
- warunki i czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale (czas transportu od załadunku do rozładunku musi gwarantować zachowanie temperatury wbudowania).
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni samochodów-wywrotek przed załadunkiem należy spryskać niezbędną ilością środka zapobiegającego przyklejaniu się mieszanki,
- samochody muszą być wyposażone w pokrowce brezentowe (plandeki), którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu.
- przy bardzo małej powierzchni uszkodzenia można transportować mieszankę mineralno-asfaltową samochodami w pojemnikach izolowanych cieplnie.

5. WYKONANIE PRAC

5.1. Wymagania ogólne wykonania prac

Ogólne zasady wykonania prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

5.2. Projektowanie mieszanek mineralno-asfaltowych, betonu asfaltowego

Zgodnie z **D-41.09.03**.

5.3. Składy i wymagania dla mieszanek mineralno asfaltowych z betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej

Zgodnie z **D-41.09.03**.

5.4. Składy i wymagania dla mieszanek mineralno asfaltowych z betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej

Zgodnie z **D-41.09.03.**

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Produkcja MMA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p. 3.1. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego, powinno odbywać się wagowo. Temperatury technologiczne wytwarzania MMA powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 8.3 WT-2:2014 część I Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 42) lub zgodnie z zalecaniami producenta. Mieszanke MMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej MMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.

5.6. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej z betonu asfaltowego

Wskazane jest, aby każdorazowe wbudowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej nastąpiło po wizualnym sprawdzeniu przez Inspektora Nadzoru poprawności przygotowania i skropienia emulsją asfaltową remontowanego podłoża, a także jakości przyklejenia taśmy uszczelniającej połączenie wykonywanej łąty z istniejącą nawierzchnią.

Mieszanke mineralno-asfaltową (lub mieszanki mineralno-asfaltowe) z betonu asfaltowego zgodną z wymaganiami ST należy, po wcześniejszym odpowiednim przygotowaniu podłoża, wbudować przy użyciu sprzętu podanego w pkt. 3 i zagęścić.

Warstwę (lub warstwy) łąty należy ułożyć z zachowaniem niwelety i spadków poprzecznych.

Należy zapewnić, żeby naprawiane miejsca były upodobnione do otaczającej nawierzchni drogowej, i w miarę możliwości wbudowywane warstwowo mieszanki mineralno-asfaltowe były dostosowane do istniejących, by stykające się powierzchnie były dobrze i ściśle dopasowane (rodzaj mieszanki, grubość warstwy).

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury danej mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w pkt. 5.5.

5.7. Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej z betonu asfaltowego

Zagęszczanie należy prowadzić przy użyciu sprzętu podanego w pkt. 3.

Transport, wbudowanie i zagęszczanie warstwy z MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 7.4. i 7.5. WT-2:2016 – część II.

5.8. Podstawowe czynności przy remoncie nawierzchni

Każdorazowe podjęcie czynności remontowych w ramach prac bieżącego utrzymania dróg obejmuje:

- oznakowanie danego odcinka prac,
- zaznaczenie miejsc przeznaczonych do remontu,
- usunięcie uszkodzonej części starej nawierzchni drogowej,
- wykonanie bocznych połączeń jako prostoliniowe z pionowymi płaszczyznami styku,
- oczyszczenie i skropienie podłoża kationową emulsją asfaltową zgodną z pkt. 2.6, a w układzie dwuwarstwowego wbudowywania betonu asfaltowego wykonanie także skropienia między warstwowego przy użyciu kationowej emulsji asfaltowej oraz posmarowanie ścian bocznych asfaltem,
- po uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru, wykonanie bocznego połączenia istniejącej warstwy ścieralnej z nowym betonem asfaltowym w formie szczeliny przy użyciu taśmy asfaltowo-kauczukowej,
- pokrycie powierzchni krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń asfaltem,
- ręczne wbudowanie mieszanki (lub mieszanek) mineralno-asfaltowej odpowiedniego rodzaju w jednej warstwie lub w dwóch warstwach, zależnie od głębokości uszkodzenia,
- odpowiednie zagęszczenie wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obmiar wykonanych prac remontowych na danym odcinku,

- usunięcie oznakowania o prowadzonych pracach, po zakończeniu prac na danym odcinku.

A w zależności od etapu realizacji Kontraktu:

- odbiór częściowy wykonanych prac na danym odcinku lub grupie odcinków (zależnie od decyzji Inspektora Nadzoru),
- odbiór ostateczny, po zakończeniu wszystkich prac remontowych i upływie okresu czasu, na który została zawarta umowa (zgodnego z warunkami Kontraktu),
- odbiór gwarancyjny, w trakcie okresu gwarancyjnego zgodnego z warunkami Kontraktu.

5.8.1. Oznakowanie danego odcinka prac

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy.

Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka na którym prowadzone są prace od chwili ich rozpoczęcia aż do ostatecznego zakończenia odpowiedzialny jest Wykonawca.

Oznakowanie odcinka prac na drodze należy wykonać na podstawie typowych schematów czasowej organizacji ruchu, zawartych w Zarządzeniu nr 34 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 20 sierpnia 2014 r. W przypadku braku schematu lub skomplikowania prac należy prace prowadzić na zatwierdzonym projekcie organizacji ruchu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. 2003 nr 177 poz. 1729).

Projekt ten powinien być w razie potrzeby aktualizowany na bieżąco.

Pozostałe wymagania podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

5.8.2. Zaznaczenie uszkodzeń na odcinku prac

Miejsca uszkodzeń na nawierzchni drogowej podlegające remontowi należy zaznaczyć farbą w sposób trwały. Dopuszcza się określenie zakresu prac na podstawie lokalizacji wg kilometraża.

5.8.3 Sposoby naprawy uszkodzeń mieszankami mineralno-asfaltowymi na gorąco

Naprawa uszkodzonego miejsca nawierzchni polega na prawidłowym wykonaniu łąty z odpowiedniego betonu asfaltowego.

W zależności od głębokości uszkodzenia winno się użyć następujące rodzaje betonów asfaltowych spełniających wymagania niniejszych ST z jednoczesnym zachowaniem warunków podanych w pkt. 2:

- Przy głębokości uszkodzenia powyżej 1,5cm do 3cm (3,5cm):
 - beton asfaltowy AC 8 S
- Przy głębokości uszkodzenia powyżej 3,5cm do 5cm:
 - beton asfaltowy AC 8 S
 - beton asfaltowy AC 11 S
- Przy głębokości uszkodzenia powyżej 5cm do 8cm (zalecany układ dwuwarstwowy, ze skropieniem między-warstwowym kationową emulsją asfaltową):
 - beton asfaltowy AC 11 S
- Przy głębokości uszkodzenia powyżej 8cm do 10cm należy zastosować układ dwuwarstwowy (ze skropieniem między-warstwowym emulsją asfaltową):
 - beton asfaltowy AC 16 W w warstwie dolnej przy grubości 5÷7cm,
 - beton asfaltowy AC 8 S lub AC 11 S w warstwie górnej o grubości dostosowanej do uszkodzenia.
- Przy głębszych uszkodzeniach powyżej 10cm, należy wykonać dwie warstwy z odpowiednich betonów asfaltowych AC (dolna z betonu asfaltowego AC W, górna z betonu asfaltowego AC S o uziarnieniu dostosowanym do głębokości uszkodzenia /w dolnej warstwie betony asfaltowe jak w pkt. d) skropienie emulsją asfaltową przed wbudowaniem górnej warstwy/.

5.8.4 Sposób naprawy uszkodzenia na głębokość do 8 cm

Kolejność czynności przy usuwaniu uszkodzenia:

1. miejsce uszkodzenia winno być oznaczone wg pkt. 5.8.2,
2. obciąż pionowo krawędzie uszkodzenia do kształtu prostej figury geometrycznej

- (o bokach prostych równoległych i prostopadłych do osi jezdni), do jednakowej głębokości na całej wyciętej płaszczyźnie sięgającej do najgłębszego uszkodzenia tak aby umożliwić wyrównanie dna - przy użyciu sprzętu wg pkt. 3,
3. usunąć uszkodzoną nawierzchnię, oczyścić podłoże z okruchów starej masy, z niezwiązanych ziaren kruszywa, usunąć wodę i zawilgocenie przez osuszenie, oraz usunąć zanieczyszczenia i kurz,
 4. skropić dno podłoża (oczyszczonej powierzchni naprawianego uszkodzenia) kationową emulsją asfaltową zgodną z pkt.2.6. w ilości $0,2 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$ w przeliczeniu na czysty asfalt. Do smarowania ścian bocznych powinien być użyty asfalt drogowy 70/100 dozowany w ilości $0,2 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$, lub zamiast skropienia (smarowania asfaltem) ścian bocznych podłoża,
 5. po uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru, wykonanie bocznego połączenia istniejącej warstwy ścieralnej z nowym betonem asfaltowym w formie szczeliny przy użyciu taśmy asfaltowo-kauczukowej przyklejonej według wskazówek producenta. Szerokość taśmy powinna być równa grubości wbudowywanej warstwy lub mniejsza o $2 \div 5 \text{ mm}$. Cieńsze taśmy należy stosować przy mniejszych szerokościach naprawianych ubytków i wybojów, a grubsze przy większych szerokościach.
- O ile producent nie zalecił innych warunków ułożenia taśmy, to należy:
- równo przyciętą i oczyszczoną ścianę boczną istniejącej jezdni posmarować środkiem gruntującym stosowanym do danego rodzaju taśmy,
 - odczekać, w celu umożliwienia odparowania składników lotnych,
 - przykleić odpowiednią taśmę do zagruntowanej ściany, naciągając nieco końcówki tych odcinków,
 - zerwanie zewnętrznej osłony taśmy z papieru silikonowanego może nastąpić dopiero bezpośrednio przed wbudowaniem warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej.
6. Tak przygotowaną powierzchnię, po odparowaniu wody wypełnić z pewnym nadmiarem odpowiednią mieszanką mineralno-asfaltową z betonu asfaltowego, przy użyciu sprzętu wg pkt. 3, zgodną z wymaganiami niniejszych ST (pkt. 5.3 i 5.8.3 a), b), c)).
Dla uniemożliwienia przyklejania się mieszanki do sprzętu, powinien on zostać pokryty środkiem antyadhezyjnym (nie stosować do tego oleju napędowego) w celu uniknięcia niepotrzebnego rozsegregowania i straty temperatury.
Nie należy zrzucać mieszanki mineralno-asfaltowej ze środka transportu bezpośrednio do przygotowanego do naprawy miejsca, lecz za pomocą łopat rozprowadzać na naprawianej powierzchni.
 7. Wyprofilować i właściwie zagaęścić mieszankę mineralno-asfaltową przy użyciu sprzętu wg pkt. 3 z zachowaniem warunków wg pkt. 5.7. tak aby, łąta wystawała nieco nad powierzchnię istniejącej jezdni ($1 \div 2 \text{ mm}$) w związku z późniejszym jej stopniowym dogęszczaniem się pod wpływem ruchu pojazdów samochodowych.

5.8.5 Sposób naprawy uszkodzenia na głębokość powyżej 8 cm

Kolejność czynności przy usuwaniu uszkodzenia:

1. Wykonać czynności zgodnie z pkt. 5.8.4 w zakresie od $1 \div 4$ z usunięciem wody i osuszeniem dna.
2. Tak przygotowaną powierzchnię wypełnić odpowiednią mieszanką mineralno-asfaltową (dolna warstwa), przy użyciu sprzętu wg pkt. 3, zgodną z wymaganiami niniejszych ST (pkt. 5.4 i 5.8.3 d), e)). Dla uniemożliwienia przyklejania się mieszanki do sprzętu, powinien on zostać pokryty środkiem antyadhezyjnym (nie stosować do tego oleju napędowego). W celu uniknięcia niepotrzebnego rozsegregowania i straty temperatury, nie należy zrzucać mieszanki mineralno-asfaltowej, lecz za pomocą łopat rozprowadzać na naprawianej powierzchni.
3. Wyprofilować i właściwie zagaęścić mieszankę mineralno-asfaltową przy użyciu sprzętu wg pkt. 3 z zachowaniem warunków wg pkt. 5.7.
4. Wykonać wiązanie między-warstwowe przez skropienie podłoża (dolnej warstwy wbudowanego betonu asfaltowego) kationową emulsją asfaltową spełniającą

- wymagania wg pkt.2.6. w ilości $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$ w przeliczeniu na czysty asfalt.
5. Po uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru, przyklejenie taśmy asfaltowo-kauczukowej zgodnie z pkt. 5.8.4 w zakresie pkt. 5.
 6. Wykonać czynności zgodnie z pkt. 5.8.4 w zakresie pkt. 6.
 7. Wykonać czynności zgodnie z pkt. 5.8.4 w zakresie pkt. 7.

5.8.6 Sposób naprawy uszkodzenia wokół pęknięcia w nawierzchni

Jeżeli wybój nastąpił wokół pęknięcia poprzecznego lub podłużnego, to należy:

1. Wykonać naprawę uszkodzenia zgodnie z wymaganiami pkt. 5.8.4.
2. Niezwłocznie po wykonaniu naprawy wyfrezować nad pęknięciem w wykonanej łacie szczelinę o szerokości $10 \div 12 \text{ mm}$ i głębokości 25 mm , a następnie wypełnić ją masą zalewową (zalewą) asfaltowo-kauczukową, zgodną z PN-EN 14188-1:2010 lub posiadającą Aprobata Techniczną IBDiM do stosowania w budownictwie drogowym, zgodnie z jej wymaganiami i w oparciu o wymagania ST D 41.06.00.

6. KONTROLA JAKOŚCI PRAC

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania kontroli jakości prowadzonych prac podano w ST Wymagania Ogólne.

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników zgodnie z punktem A.3 załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

6.2. Badania przed przystąpieniem do prac

Przed przystąpieniem do wykonywania prac, Wykonawca:

- przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia wyniki badań wszystkich materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych,
- przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia receptę na odpowiednią mieszankę mineralno-asfaltową (wg pkt. 5),
- ustali możliwość prowadzenia prac przez sprawdzenie warunków atmosferycznych w kontekście wymagań ST.

6.3. Badania w czasie prac

Wyniki przeprowadzonych badań Wykonawca przedstawia do akceptacji Inspektorowi Nadzoru. Badania sprawdzające dla Inspektora Nadzoru wykonuje Laboratorium Zamawiającego. Próbkę do badań pobiera Wykonawca.

Zakłada się pobieranie z każdego dnia prac jednej próbki mieszanki mineralno-asfaltowej do badania przez Laboratorium Zamawiającego. Inspektor Nadzoru może wskazać miejsce poboru próbki. Próbkę do badań sprawdzających (i odbiorczych) dostarcza do Laboratorium przedstawiciel Zamawiającego.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy nr 1.

Próbki do badań kontrolnych produkcji Wykonawca pobiera na Wytwórni. Natomiast próbki do badań sprawdzających i odbiorczych należy pobierać w miejscu wbudowania.

Tablica Nr 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie prowadzenia prac.

<i>Lp</i>	<i>Badania</i>	<i>Częstotliwość badań</i>
1.	Dozowanie składników	dozór ciągły
2.	Skład i właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej na próbkach pobranych w Wytwórni	zgodnie z wymaganiami Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP)

3.	Właściwości asfaltu	zgodnie z wymaganiami Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP)
4.	Właściwości kruszywa i wypełniacza	zgodnie z wymaganiami Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP)
5.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	ciągła
6.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd po załadunku i w czasie wbudowywania
7.	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd: - po załadunku, - w czasie rozładunku.
8.	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w miejscu wbudowania	co najmniej 1 raz dla każdego odcinka prac
9.	Temperatura otoczenia, ocena warunków atmosferycznych	w każdym dniu prac
10.	Prawidłowość wykonania połączeń i wygląd zewnętrzny łąty	każda łąta
11.	Równość naprawianych fragmentów	każda łąta
12.	Grubość warstw w łącie	każda łąta
13.	Ilość wbudowywanych materiałów	w każdym dniu prac

6.3.1. Dozowanie składników

Zgodnie z:

- **D-41.09.03.**

6.3.2. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Zgodnie z:

- **D-41.09.03.**

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Zgodnie z:

- **D-41.09.03.**

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Zgodnie z:

- **D-41.09.03.**

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Zgodnie z:

- **D-41.09.03.**

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej odczytuje się na skali odpowiedniego dla danego składnika termometru na otaczarce.

Uzyskana temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pkt. 5.5 niniejszych ST.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy zmierzyć przez zanurzenie kilkakrotnie termometru w mieszance i dokonanie odczytu. Dokładność pomiaru

temperatury powinna być nie mniejsza niż $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Uzyskana temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w niniejszych ST.

6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie polega na wizualnej ocenie jej wyglądu w trakcie produkcji, w czasie załadunku i wbudowywania.

6.3.9. Sprawdzenie właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Zgodnie z:

- **D-41.09.03.**

6.3.10. Prawidłowość wykonania połączeń i wygląd zewnętrzny łąty

Należy sprawdzać dokładność wykonania połączeń, ich szczelność. Wygląd zewnętrzny wykonanej łąty powinien być zgodny z pkt. 6.4.1.

6.3.11. Równość naprawianych fragmentów jezdni (uszkodzeń) i spadki

Powierzchnia łąty powinna być równa.

Różnice między wykonaną łątą (naprawioną powierzchnią), a sąsiadującymi powierzchniami istniejącej jezdni mierzone pod łątą profilową nie powinny przekraczać 4mm. Badania należy przeprowadzić zgodnie z BN-68/8931-04.

Pochylenia poprzeczne (spadki) ułożonych warstw powinny być zgodne z istniejącymi, z zachowaniem wystawiania łąty nieco nad powierzchnię istniejącej jezdni ($1\div 2\text{mm}$).

6.3.12. Grubość warstw w łącie

Grubość warstw w łącie mierzona jest w trakcie wypełniania łąty zaostrzonym stalowym prętem.

6.3.13. Pomiar temperatury otoczenia i ocena warunków atmosferycznych

Ocenę stanu pogody przez pomiar temperatury otoczenia i opis warunków atmosferycznych na budowie należy przeprowadzić każdorazowo przed rozpoczęciem układania warstwy nawierzchni.

6.4. Badania odbiorcze

6.4.1. Połączenia łąty z nawierzchnią

Połączenia łąty z istniejącą nawierzchnią powinny być wykonane w linii prostej prostopadle i równoległe do osi jezdni. Połączenia łąty z istniejącą nawierzchnią powinny być całkowicie związane i szczelne.

6.4.2. Krawędź i obramowanie

Łata przy urządzeniach w jezdni i opornikach powinna wystawać $3\div 5$ mm ponad ich powierzchnię. W miejscach nie występowania tych elementów krawędź warstwy powinna być równo obciążona i posmarowana asfaltem.

6.4.3. Wygląd łąty

Łata w wyglądzie zewnętrznym powinna mieć jednorodną teksturę bez miejsc porowatych, łuszczących się i przeasfaltowanych oraz spękanych.

6.4.4. Grubość warstw w łącie

Na polecenie Inspektora Nadzoru mogą zostać wywiercone próbki w wykonanych łątach. Grubość warstw powinna być zgodna z założonymi, z zachowaniem tolerancji $\pm 0,5$ cm.

6.4.5. Zageszczenie i wolna przestrzeń w warstwie oraz inne badania

Zgodnie z:

- **D-41.09.03.**

7. OBMIAR PRAC

7.1. Wymagania ogólne

Obmiar prac określi faktyczny zakres prac oraz ustali rzeczywiste ilości wbudowanych materiałów.

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m^2) wykonanego remontu betonem asfaltowym AC. Wykonawca ma obowiązek podawania Inspektorowi Nadzoru ilości kilogramów mieszanki mineralno-asfaltowej, jaką wykorzystał przy remoncie. W przypadku zmiany wielkości obmiaru (głębokość) rozliczenie następuje poprzez proporcjonalne przeliczenie ceny jednostkowej względem różnicy głębokości.

8. ODBIÓR PRAC

Wykonana warstwa podlega odbiorowi częściowemu i gwarancyjnemu.

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

Odbiór gwarancyjny polega na ocenie wykonanych prac związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze częściowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inspektor Nadzoru ustali zakres wykonania prac poprawkowych dla usunięcia tych wad, a Wykonawca wykona je na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

Zasady odbioru prac zanikających i ulegających zakryciu określono w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Wykonawca powinien wliczyć w cenę remontu $1 m^2$ nawierzchni mieszankami mineralno – asfaltowymi wbudowanymi „na gorąco” wszelkie czynności związane z prawidłowym wykonaniem prac określonych niniejszą ST, co do zasady będą to:

- wykonanie prac pomiarowych i prac przygotowawczych,
- oznakowanie prac,
- koszt pracy sprzętu oraz koszty dowozu i odwozu sprzętu na/z terenu prac,
- koszt użytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, transportu i magazynowania,
- przygotowanie podłoża,
- przeprowadzenie ewentualnych prac rozbiórkowych wraz z wywozem urobku i/lub zużytych materiałów poza teren prac i zagospodarowanie bądź zutylizowanie zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami,
- wykonanie prac zgodnie z technologią prac opisaną w pkt. 5 niniejszej Specyfikacji oraz zgodnie z przepisami, normami i sztuką budowlaną,
- wykonanie wymaganych zapisami niniejszej Specyfikacji pomiarów i/lub badań laboratoryjnych,
- uporządkowanie terenu prac,
- wszystkie koszty związane z kosztami pośrednimi, zyskiem kalkulacyjnym i podatkami obligatoryjnymi.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- | | | |
|---|-------------|--|
| 1 | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
|---|-------------|--|

- 2 PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
- 3 PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.
- 4 PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania.
- 5 PN-EN 933-2 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Nominalne wymiary otworów sit badawczych.
- 6 PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
- 7 PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu.
- 8 PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
- 9 PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszywa.
- 10 PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania błękitem metylenowym.
- 11 PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
- 12 PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabianie.
- 13 PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej jamistości.
- 14 PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.
- 15 PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
- 16 PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
- 17 PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza - Metoda piknometryczna.
- 18 PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 8: Oznaczanie tolerowalności kamienia.
- 19 PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
- 20 PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
- 21 PN-EN 1367-6 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na

- działanie czynników atmosferycznych -- Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
- 22 PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.
- 23 PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna.
- 24 PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody.
- 25 PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część I: Badanie metodą Pierścienia i Kuli.
- 26 PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część 2: Liczba bitumiczna.
- 27 PN-ISO 565 Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek.
- 28 PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
- 29 PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia
- 30 PN-EN 13808 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- 31 PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
- 32 PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- 33 PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
- 34 PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
- 35 PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 3: Odzyskiwanie asfaltu - - Wyparka obrotowa
- 36 PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 4: Odzyskiwanie asfaltu - Kolumna do destylacji frakcyjnej
- 37 PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości
- 38 PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
- 39 PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
- 40 PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określenie

- powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
- 41 PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
 - 42 PN-EN 12697-17 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 17: Ubytek ziaren
 - 43 PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 18: Spływanie lepiszcza
 - 44 PN-EN 12697-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
 - 45 PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie
 - 46 PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
 - 47 PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie
 - 48 PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność
 - 49 PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 27: Pobieranie próbek
 - 50 PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
 - 51 PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
 - 52 PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
 - 53 PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem
 - 54 PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 35: Mieszanie laboratoryjne
 - 55 PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
 - 56 PN-EN 12697-39 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania
 - 57 PN-EN 12697-40 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 40: Wodoprzepuszczalność „in-situ”

- 58 PN-EN 12697-42 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
- 59 PN-EN 12697-46 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 46: Pękanie niskotemperaturowe i właściwości w badaniach osiowego rozciągania
- 60 PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy
- 61 PN-EN 13108-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania. Część 2: Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw
- 62 PN-EN 13108-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania. Część 5: Mieszanka HRA
- 63 PN-EN 13108-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania. Część 5: Mieszanka SMA
- 64 PN-EN 13108-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania. Część 6: Asfalt lany
- 65 PN-EN 13108-7 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 7: Asfalt porowaty
- 66 PN-EN 13108-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 8: Destrukt asfaltowy
- 67 PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 20: Badanie typu
- 68 PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji

10.2. INNE DOKUMENTY

- 68 WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych” WT-1 2014 Wymagania Techniczne
- 69 WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” WT-2 2014 część I listopad 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne
- 70 WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” WT-2 2016 część II wrzesień 2016 Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne
- 71 KATALOG TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI PODATNYCH i PÓŁSZTYWNYCH. Politechnika Gdańska - Katedra Inżynierii Drogowej 2014. Opracowany na zlecenie GDDKiA.
- 72 Instrukcja DP-T14 „Ocena jakości na drogach krajowych, część I – roboty drogowe”
- 73 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r. poz. 124)

**GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD
ODDZIAŁ W POZNANIU**

60-763 Poznań, ul. Siemiradzkiego 5a

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-41.02.00

**Remont nawierzchni mieszankami mineralno
- asfaltowymi wbudowanymi na zimno**

**Roboty utrzymaniowe na drogach krajowych administrowanych
przez Rejon Środa Wlkp. w latach 2018-2019**

Poznań – 2018 rok

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem zamówienia są Roboty utrzymaniowe na drogach krajowych administrowanych przez Rejony Oddziału w latach 2018-2019 na terenie Oddziału Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad w Poznaniu

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji prac wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie wg pkt. 1.3.

1.3. Zakres prac objętych Specyfikacjami Technicznymi

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia prac związanych z remontem warstw nawierzchni mieszankami mineralno-asfaltowymi wbudowywanymi „na zimno”, a polegającymi na:

- wypełnieniu głębokich uszkodzeń (wybojów) nawierzchni bitumicznych o niewielkich przekrojach (do 1m²),
- uzupełnieniu ubytków uszkodzonej nawierzchni,
- wygładzeniu nierówności i deformacji na drogach asfaltowych i betonowych,
- usunięciu skutków lokalnych osiadań przekopów komunalnych,
- uzupełnianiu nawierzchni wokół studzienek ściekowych.

1.4. Określenia podstawowe

Mieszanka mineralno-asfaltowa, mineralno-emulsyjna wytwarzana jest:

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące prac

Ogólne wymagania dotyczące prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00.

2.2. Wymagania dotyczące mieszanki „na zimno”

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu remontu nawierzchni bitumicznych masami „na zimno”, są:

- mieszanki mineralno-asfaltowe,
- mieszanki mineralno-emulsyjne.

Do wykonania prac należy stosować mieszanki mineralno-asfaltowe lub mineralno-emulsyjne posiadające Aprobaty Techniczne IBDiM dopuszczające do stosowania w budownictwie drogowym i spełniające ich wymagania.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00.

3.2. Sprzęt do ręcznego rozkładania mieszanki na zimno

Należy stosować sprzęt podany w ST D-41.01.00 pkt. 3.5 („Remont nawierzchni mieszankami mineralno-asfaltowymi na gorąco”).

3.3. Sprzęt do obróbki remontowanego uszkodzenia

Należy stosować sprzęt podany w ST D-41.01.00 pkt. 3.6 („Remont nawierzchni mieszankami mineralno-asfaltowymi na gorąco”).

3.4. Sprzęt do zagęszczania mieszanki na zimno

Do zagęszczania mieszanki „na zimno” wbudowanej w remontowanym miejscu należy stosować następujący sprzęt:

- lekkie walce stalowe wibracyjne,
- zagęszczarki płytowe (płyty wibracyjne),
- ubijaki mechaniczne,
- ubijaki ręczne.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00.

4.2. Pakowanie

Mieszanki na zimno należy pakować w szczelne pojemniki z tworzywa sztucznego lub worki foliowe. Do każdej partii wyrobu Wykonawca powinien załączyć informację zawierającą następujące dane:

- Nazwę wyrobu,
- Nazwę i adres producenta,
- Datę produkcji,
- Numer partii,
- Ilość produktu w opakowaniu, warunki magazynowania,
- Informację, że wyrób uzyskał Aprobatację Techniczną IBDiM

4.3. Przechowywanie

Pojemniki lub worki z mieszanką (masą) „na zimno” można przechowywać na wolnym powietrzu zabezpieczając je przed działaniem promieni słonecznych oraz ogniem. Należy je również izolować przed wpływem promieniowania cieplnego.

Okres przechowywania nie może być dłuższy niż podany przez producenta wyrobu.

O ile Producent mieszanki „na zimno” nie zalecił innych warunków, to bezpośrednio przed wbudowaniem mieszanka powinna być przechowywana przez co najmniej 24-godziny w pomieszczeniu o temperaturze nie niższej niż 10°C w celu zapewnienia jej urabialności oraz wymaganego zagęszczenia w remontowanym miejscu.

4.4. Transport

Transport mieszanki (masy) „na zimno” może odbywać się dowolnym środkiem przewozowym przy zachowaniu warunków przechowywania oraz odrębnych przepisów dotyczących transportu.

5. WYKONANIE PRAC

5.1. Ogólne zasady wykonania prac

Ogólne zasady wykonania prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

5.2. Podstawowe czynności przy remoncie nawierzchni mieszankami na zimno

Każdorazowe podjęcie czynności remontowych w ramach prac bieżącego utrzymania dróg obejmuje:

- ⇒ oznakowanie danego odcinka prac,
- ⇒ zaznaczenie miejsc przeznaczonych do remontu,
- ⇒ usunięcie uszkodzonej części starej nawierzchni drogowej,
- ⇒ wykonanie bocznych połączeń jako prostoliniowe z pionowymi płaszczyznami styku,
- ⇒ oczyszczenie,
- ⇒ ręczne wbudowanie mieszanki (lub mieszanek) „na zimno” odpowiedniego rodzaju w jednej warstwie lub w dwóch warstwach, zależnie od głębokości uszkodzenia,
- ⇒ odpowiednie zagęszczenie wbudowanej mieszanki „na zimno”,
- ⇒ obmiar wykonanych prac remontowych na danym odcinku,
- ⇒ usunięcie oznakowania o prowadzonych pracach drogowych, po zakończeniu prac na danym odcinku.

5.2.1. Oznakowanie danego odcinka prac

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy.

Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka na którym prowadzone są prace od chwili ich rozpoczęcia aż do ostatecznego zakończenia odpowiedzialny jest Wykonawca.

Oznakowanie odcinka prac na drodze należy wykonać na podstawie typowych schematów czasowej organizacji ruchu, zawartych w Zarządzeniu nr 34 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 20 sierpnia 2014 r. W przypadku braku schematu lub skomplikowania prac należy prace prowadzić na zatwierdzonym projekcie organizacji ruchu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. *w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem* (Dz. U. 2003 nr 177 poz. 1729).

Projekt ten powinien być w razie potrzeby aktualizowany na bieżąco.

Pozostałe wymagania podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

5.2.2. Zaznaczenie miejsca remontu na odcinku prac

Miejsca uszkodzeń na nawierzchni drogowej podlegające remontowi należy zaznaczyć farbą w sposób trwały. Dopuszcza się określenie zakresu prac na podstawie lokalizacji wg kilometraża.

5.2.3. Przygotowanie podłoża

Przed wykonaniem remontu (np. wypełnieniem ubytków w nawierzchni) mieszanką „na zimno”, podłoże powinno zostać odpowiednio przygotowane przez wykonanie następujących czynności:

1. obciąć pionowo krawędzi uszkodzenia do kształtu prostej figury geometrycznej (o bokach prostych równoległych i prostopadłych do osi jezdni), do jednakowej głębokości na całej wyciętej płaszczyźnie sięgającej do najgłębszego uszkodzenia tak aby umożliwić wyrównanie dna - przy użyciu sprzętu wg pkt. 3,
2. usunąć uszkodzoną nawierzchnię, oczyścić podłoże z okruszków starej masy, z niezwiązanych ziaren kruszywa, usunąć wodę i zawilgocenie przez osuszenie, oraz usunąć zanieczyszczenia i kurz,
3. oczyszczone powierzchnie uszkodzenia nie wymagają gruntowania, o ile producent mieszanki „na zimno” nie ustalił innych zaleceń.

5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki „na zimno”

Podczas wykonywania prac związanych z wbudowaniem i zagęszczaniem należy przestrzegać warunków podanych w atestach higienicznych dla mieszanek „na zimno” (każda mieszanka powinna posiadać taki atest).

Po przygotowaniu podłoża wg pkt. 5.2 należy:

1. Powierzchnie podlegające naprawie wypełnić z pewnym nadmiarem odpowiednią mieszanką „na zimno”, zgodną z wymaganiami niniejszych ST. Nie należy rzucać mieszanki „na zimno” do przygotowanego do naprawy miejsca, lecz przy użyciu sprzętu wg pkt. 3.2, rozprowadzać na naprawianej powierzchni.
2. Wyprofilować i właściwie zagęścić mieszankę „na zimno” przy użyciu sprzętu wg pkt. 3.4, tak aby, łąta wystawała nieco nad powierzchnię istniejącej jezdni (1÷3 mm) w związku z późniejszym jej stopniowym dogęszczaniem się pod wpływem ruchu pojazdów samochodowych.

Grubość warstwy, zagęszczanej ręcznie lub ubijakiem mechanicznym, powinna wynosić od 1,5 cm do 4,0 cm. W przypadku głębszych ubytków niż 3 cm należy wypełniać je kolejnymi warstwami zagęszczając osobno każdą warstwę. Jeżeli wypełnienia ubytku zagęszcza się walcem drogowym, wówczas czynność tę wykonuje się w jednej warstwie. O ile producent nie ustalił innego wymagania, to masa „na zimno” może być stosowana w temperaturze otoczenia od -10°C do +30°C.

Nie dopuszcza się wykonywania remontów masą „na zimno” podczas opadów atmosferycznych (z wyjątkiem nadzwyczajnych przypadków awaryjnych, po uzyskaniu każdorazowej zgody od Inspektora Nadzoru lub jego przedstawiciela. Wówczas, bezpośrednio przed wypełnieniem miejsca uszkodzenia nawierzchni należy podłoże

możliwie dobrze osuszyć przy pomocy palnika gazowego). Wbudowywana mieszanka „na zimno” nie powinna mieć temperatury niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$.

W przypadku zastosowania w temperaturze ujemnej (za akceptacją Inspektora Nadzoru), jeżeli Producent nie przewiduje inaczej, to masa powinna być ogrzana tak, aby jej temperatura była $\geq 10^{\circ}\text{C}$. Należy mieć także na uwadze to, że im niższa temperatura, tym czas twardnienia masy dłuższy.

W przypadku wbudowania mieszanki „na zimno” w porze ciepłej, gdy jej temperatura przekracza 20°C , wówczas zagęszczoną warstwę należy posypać drobnym kruszywem łamanym o uziarnieniu od 0 mm do 2 mm lub od 0 mm do 4 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI PRAC

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości prac

Ogólne zasady kontroli jakości prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

6.2. Badania w czasie wykonywania prac

W czasie wykonywania napraw uszkodzeń nawierzchni każdorazowo Wykonawca:

- ustali możliwość prowadzenia prac ze względu na warunki atmosferyczne i warunki stosowania przeznaczonej do wbudowania mieszanki „na zimno”,
- sprawdzi przygotowanie naprawianych powierzchni do wbudowania mieszanki „na zimno” wg pkt. 5.2.3.
- sprawdzi przygotowanie mieszanki „na zimno” do wbudowania, w odniesieniu do wymagań i zaleceń jej producenta.
- ustali ilości wbudowywanych materiałów, powierzchni podlegających naprawom i grubości warstw w łatach,
- sprawdzi prawidłowość wykonania naprawy i wygląd zewnętrzny powierzchni łąt,
- sprawdzi równość naprawianych powierzchni,

6.2.1. Pomiar temperatury otoczenia i ocena warunków atmosferycznych

Ocenę stanu warunków atmosferycznych i przez pomiar temperatury otoczenia należy przeprowadzić każdorazowo przed rozpoczęciem naprawy uszkodzeń.

6.2.2. Pomiar temperatury mieszanki „na zimno”

Temperaturę mieszanki „na zimno” należy zmierzyć przez zanurzenie kilkakrotnie termometru w mieszance i dokonanie odczytu. Dokładność pomiaru temperatury powinna być nie mniejsza niż $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Uzyskana temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w niniejszych ST.

6.2.3. Prawidłowość wykonania połączeń i wygląd zewnętrzny naprawionego uszkodzenia (łąty)

Należy sprawdzać dokładność wykonania połączeń, ich szczelność.

Połączenia łąty z istniejącą nawierzchnią powinny być wykonane w linii prostej (prostopadle i równoległe do osi jezdni). Połączenia łąty z istniejącą nawierzchnią powinny być całkowicie związane i szczelne.

Łata w wyglądzie zewnętrznym powinna mieć jednorodną teksturę bez miejsc porowatych, łuszczących się przeasfaltowanych oraz spękanych.

Łata przy urządzeniach w jezdni i opornikach powinna wystawać $3\div 5\text{mm}$ ponad ich powierzchnię. W miejscach nie występowania tych elementów krawędź warstwy powinna być równo obciążona i posmarowana asfaltem.

6.2.4. Równość naprawianych uszkodzeń jezdni i spadki

Powierzchnia łąty powinna być równa i dostosowana do poziomu istniejącej nawierzchni. Różnice między wykonaną łątą (naprawioną powierzchnią), a sąsiadującymi powierzchniami istniejącej jezdni mierzone pod łątą profilową nie powinny przekraczać 4mm. Badania należy przeprowadzić zgodnie z BN-68/8931-04.

Pochylenia poprzeczne (spadki) ułożonych warstw powinny być zgodne z istniejącymi.

6.2.5. Grubość warstw w łacie

Grubość warstwy naprawianego uszkodzenia (w łacie) mierzona jest w trakcie wypełniania łąty (np. zaostrzonym stalowym prętem).

7. OBMIAR PRAC

7.1. Ogólne zasady obmiaru prac

Ogólne zasady obmiaru prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

Obmiar prac określi faktyczny zakres prac oraz ustali rzeczywiste ilości wbudowanych materiałów.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m^2) naprawionego uszkodzenia w nawierzchni. Dodatkowo Wykonawca ma obowiązek podawania Inspektorowi Nadzoru ilości kilogramów mieszanki mineralno-asfaltowej, jaką wykorzystał przy remoncie. W przypadku zmiany wielkości obmiaru (głębokość) rozliczenie następuje poprzez proporcjonalne przeliczenie ceny jednostkowej względem różnicy głębokości.

8. ODBIÓR PRAC

Ogólne zasady odbioru prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

Wykonane naprawy uszkodzeń warstwy nawierzchni mieszankami „na zimno” podlegają odbiorowi częściowemu i gwarancyjnemu.

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

Odbiór gwarancyjny polega na ocenie wykonanych prac związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze częściowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inspektor Nadzoru ustali zakres wykonania prac poprawkowych dla usunięcia tych wad, a Wykonawca wykona je na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Wykonawca powinien wliczyć w cenę remontu $1 m^2$ nawierzchni mieszankami mineralno – asfaltowymi wbudowanymi „na zimno” wszelkie czynności związane z prawidłowym wykonaniem prac określonych niniejszą ST, co do zasady będą to:

- wykonanie prac pomiarowych i prac przygotowawczych,
- oznakowanie prac,
- koszt pracy sprzętu oraz koszty dowozu i odwozu sprzętu na/z terenu prac,
- koszt użytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, transportu i magazynowania,
- przygotowanie podłoża,
- przeprowadzenie ewentualnych prac rozbiórkowych wraz z wywozem urobku i/lub zużytych materiałów poza teren prac i zagospodarowanie bądź zutylizowanie zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami,
- wykonanie prac zgodnie z technologią prac opisaną w pkt. 5 niniejszej Specyfikacji oraz zgodnie z przepisami, normami i sztuką budowlaną,
- wykonanie wymaganych zapisami niniejszej Specyfikacji pomiarów i/lub badań laboratoryjnych,
- uporządkowanie terenu prac,
- wszystkie koszty związane z kosztami pośrednimi, zyskiem kalkulacyjnym i podatkami obligatoryjnymi.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
PN-EN 12591	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych.

PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.

10.2. Inne dokumenty

OST D-05.03.17 „Remont cząstkowy nawierzchni bitumicznych”. GDDP Warszawa 2001r.

OST D-05.03.19 „Cienkie warstwy na zimno (typu „Slurry Seal”). GDDP. Warszawa 2001. Katalog Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych.

WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach publicznych” WT-1 2014 Wymagania Techniczne

WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” WT-2 2014 część I listopad 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne

WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” WT-2 2016 część II wrzesień Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne

KATALOG TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI PODATNYCH i PÓŁSZTYWNYCH. Politechnika Gdańska - Katedra Inżynierii Drogowej 2014. Opracowany na zlecenie GDDKiA.

Instrukcja DP-T14 „Ocena jakości na drogach krajowych, część I – roboty drogowe”

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r., poz. 124)

GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD
ODDZIAŁ W POZNANIU
60-763 Poznań, ul. Siemiradzkiego 5a

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-41.03.00

Remont nawierzchni emulsją asfaltową i grysami

**Roboty utrzymaniowe na drogach krajowych administrowanych
przez Rejon Środa Wlkp. w latach 2018-2019**

Poznań – 2018 rok

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem zamówienia są Roboty utrzymaniowe na drogach krajowych administrowanych przez Rejony Oddziału w latach 2018-2019 na terenie Oddziału Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad w Poznaniu

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji prac wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie wg pkt. 1.3.

1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wymagania dotyczące prac bieżącego utrzymania dróg w zakresie obejmującym remont nawierzchni emulsjami i grysami. W zakres tych prac remontowych wchodzi powierzchnniowe uszkodzenia nawierzchni, ubytki, wyboje.

W obecnej ST podano wymagania wg:

- WT-1:2014
- WT-2:2014 – część I
- WT-2:2016 – część II

W przypadku wydania zaktualizowanych Wymagań Technicznych obowiązywać będą wymagania w nich zawarte.

1.4. Określenia podstawowe

Łata - miejsce na nawierzchni, gdzie dokonano uzupełnienia ubytków, naprawy wyboju.

Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

Podwójne powierzchniowe utwalenie - polega na dwukrotnym rozłożeniu na przemian lepiszcza bitumicznego (emulsji asfaltowej) i kruszywa, przy czym frakcja kruszywa drugiej warstwy (górnej) jest drobniejsza od frakcji kruszywa pierwszej warstwy (dolnej). Bezpośrednio po rozłożeniu każdą warstwę kruszywa wałuje się walcem ogumionym.

Pojedyncze powierzchniowe utwalenie - polega na jednokrotnym rozłożeniu lepiszcza bitumicznego (emulsji asfaltowej) i kruszywa o określonej frakcji oraz jego przywałowaniu.

Remont nawierzchni - zabieg utrzymaniowy drogi w zakresie nawierzchni drogowej do natychmiastowego wykonania związany usuwaniem uszkodzeń zagrażających bezpieczeństwu ruchu, jak również zabieg o małym zakresie (obejmujący małe powierzchnie) bez istotnego przywracania wartości użytkowych, lecz hamujące proces powiększania się powstałych uszkodzeń bądź ich skutków.

Ubytek - miejsca nawierzchni, na których występuje wykruszenie materiału mineralno-asfaltowego na głębokość nie większą niż grubość warstwy ścieralnej.

Wybój - miejsca nawierzchni, na których występuje ubytek materiału mineralno-asfaltowego na głębokość większą niż grubość warstwy ścieralnej.

Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące prac

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania prac oraz za ich zgodność z ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące prac podane są w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru w ustalonym terminie wymagane wyniki badań laboratoryjnych kruszyw i emulsji asfaltowej, w celu sprawdzenia zgodności z wymaganiami niniejszych ST.

2.2. Wymagania dla kruszyw

Fracje kruszywa użytego do wykonania naprawy nawierzchni należy dostosować do głębokości uszkodzenia.

Do wykonania naprawy przez uszczelnienie fragmentów nawierzchni o włoskowatych pęknięciach, powierzchniowych porowatościach i wykazującej niewielki niedomiar lepiszcza oraz powierzchniowych ubytków ziarn, w zależności od tekstury jej powierzchni powinno zostać użyte kruszywo łamane granulowane-grys frakcji 4/6,3 mm (4/8mm, albo 5/8 mm) lub frakcji 2/4 mm (2/5 mm).

Do wykonania naprawy przez wypełnienie ubytków w warstwie ścieralnej należy użyć kruszywo łamane granulowane:

- grys frakcji 4/6,3 mm (4/8mm, albo 5/8 mm),
- a do powierzchniowego zamknięcia wypełnionego ubytku grys frakcji 2/4 mm (2/5 mm).

Do wykonania naprawy przez wypełnienie wyboju o głębokości powyżej 4cm ÷ 8cm, winien zostać użyty:

- do dolnych warstw grys frakcji 6,3/10 mm lub 8/12,8 mm (8/11 mm) w zależności od głębokości uszkodzenia,
- a do górnej, wierzchniej warstwy grys frakcji 4/6,3 mm (4/8mm, albo 5/8 mm),
- i do powierzchniowego zamknięcia wypełnionego ubytku grys frakcji 2/4 mm (2/5 mm).

2.2.1. Wymagania dla kruszyw

Do wykonania remontów należy użyć kruszyw wg WT-2 Kruszywa 2008¹⁾ część 2 Tablica 7.

¹⁾ **W obecnej ST podano wymagania wg:**

- WT-1:2014

W przypadku wydania zaktualizowanych Wymagań Technicznych obowiązywać będą wymagania w nich zawarte.

2.3. Wymagania dla emulsji do remontów

Do remontowania uszkodzonej nawierzchni należy użyć kationowych emulsji asfaltowych modyfikowanych polimerem wg PN-EN 13808.

Indeks rozpadu emulsji powinien być taki, aby uległa ona szybkiemu rozpadowi na podłożu w kontakcie z kruszywem.

2.4. Dostawy i przechowywanie materiałów

Ogólne wymagania dotyczące dostaw i przechowywania materiałów podano w ST D-00.00.00 Wymagania ogólne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dostawy materiałów. Winien prowadzić ilościowy i jakościowy odbiór dostaw poszczególnych asortymentów materiałów oraz badania kontrolne.

Przechowywanie poszczególnych materiałów powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem.

Kruszywo należy składować oddzielnie, według asortymentów i frakcji, w celu uniemożliwienia wymieszania się sąsiadujących ze sobą pryzm.

Przechowywanie i składowanie kationowej emulsji asfaltowej szybko rozpadowej modyfikowanej należy prowadzić w warunkach uniemożliwiających spowodowanie utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości. Emulsję należy przechowywać w opakowaniach transportowych lub w zbiornikach pionowych z nalewem od dna, zabezpieczonych przed dostępem wody i przed zanieczyszczeniem. Zasady przechowywania i okres składowania powinny być zgodne ze wskazaniami producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

3.2. Sprzęt podstawowy

Przystępując do prac, Wykonawca musi dysponować specjalistycznym sprzętem do napraw i remontów powierzchniowych uszkodzeń nawierzchni (w tym wybojów), w postaci samojezdnych zautomatyzowanych, elektronicznie sterowanych remonterów drogowych wyposażonych w co najmniej 2 zasobniki na kruszywo i zbiornik na emulsję asfaltową. Zbiornik winien posiadać sprawne urządzenia grzewcze, w celu podgrzewania emulsji do temperatury $50 \div 60^{\circ}\text{C}$ (70°C). Maszyna winna być wyposażona wysokowydajną sprężarkę powietrza do oczyszczania uszkodzeń i w zależności od typu także i wbudowywania kruszywa z emulsją.

3.3. Sprzęt dodatkowy do obróbki remontowanego uszkodzenia

W miejscach w których nie będzie możliwe użycie podstawowego sprzętu specjalistycznego - remontera drogowego, w celu właściwego przygotowania uszkodzonego miejsca winny zostać użyte:

- ◇ małe frezarki mechaniczne,
- ◇ mechaniczne piły z tarczami diamentowymi do pionowych obcięć krawędzi,
- ◇ inny sprzęt pomocniczy jak: kilofy, oskardy, przecinaki itp.
- ◇ sprężarki powietrza do usuwania zanieczyszczeń,
- ◇ szczotki mechaniczne do oczyszczenia uszkodzenia,
- ◇ szczotki ręczne stalowe, z piassawy itp. do oczyszczenia uszkodzenia,
- ◇ polewaczki do zmywania zanieczyszczeń pod ciśnieniem,
- ◇ skraparki do emulsji wyposażone w sprawne urządzenia dozujące.
- ◇ rozsypywarki kruszywa,
- ◇ walce ogumione do przywałowania rozłożonego kruszywa.

Każdorazowe użycie sprzętu dodatkowego musi zostać zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

3.3.1. Skrapiarka emulsji

Wykonawca prac jest zobowiązany do użycia tylko takiej skrapiarki, która zapewni rozłożenie na odcinku powierzchniowych napraw jezdni przewidzianej ilości emulsji równomiernie, zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym. Skrapiarka winna być wyposażona w urządzenia kontrolno-pomiarowe oraz mechanizmy regulacyjne, pozwalające na kontrolowanie: temperatury rozkładanej emulsji, ciśnienia skrapiania, prędkości poruszania się skrapiarki. Dla zachowania niezmiennej temperatury rozkładanej emulsji, skrapiarka winna posiadać zbiornik izolowany termicznie.

Skrapiarka powinna dozować emulsję z dokładnością do $\pm 10\%$.

3.3.2. Rozsypywarka kruszywa

Do prawidłowego rozsypywania kruszywa w miejscach powierzchniowych napraw jezdni Wykonawca zapewni jeden z poniższych typów rozsypywarek kruszywa:

- doczepną do skrzyni samochodu z kruszywem,
- doczepną do skrapiarki,
- samojezdną.

Rozsypywarka winna pozwolić na rozłożenie kruszywa o ustalonej frakcji i ilości na szerokości remontowanego podłoża. Rozsypywarka powinna mieć możliwość dozowania kruszywa przy dokładności $1\text{l}/\text{m}^2$.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące stosowania transportu podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

4.2. Transport emulsji

Warunki transportu modyfikowanej emulsji powinny być uzgodnione z jej producentem. Cysterny samochodowe przewożące emulsję asfaltową powinny być podzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 3m^3 , a każda przegroda powinna mieć wykroje przy dnie, aby możliwy był przepływ emulsji pomiędzy tymi komorami. Cysterny winny posiadać sprawne urządzenia spustowe.

4.3. Transport kruszywa

Kruszywo przewożone może być dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem zawilgoceniem.

5. WYKONANIE PRAC

5.1. Wymagania ogólne wykonania prac

Ogólne zasady wykonania prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

5.2. Ustalenie ilości kruszywa i lepiszcza

Za właściwe ustalenie ilości dozowanego kruszywa i modyfikowanej emulsji asfaltowej odpowiada Wykonawca prac. Ilość użytego lepiszcza i kruszywa zależna jest od zastosowanej frakcji kruszywa, rodzaju uszkodzenia, stanu podłoża.

Przy założeniu średnich warunków stosowania, teoretyczna ilość zużywanej emulsji może wynosić $1,3 \div 1,6 \text{ kg/m}^2$ przy stosowaniu kruszywa w pojedynczej warstwie w zakresie uziarnienia 4/6,3; 4/8; 5/8mm.

Przy założeniu średnich warunków stosowania, teoretyczna ilość zużywanej emulsji przy stosowaniu kruszywa warstwowo może wynosić:

- $1,0 \div 1,3 \text{ kg/m}^2$ w dolnych warstwach, w zakresie uziarnienia 6,3/10 mm; 8/12,8 8/11 mm,

- $1,2 \div 1,5 \text{ kg/m}^2$ w wierzchniej warstwie w zakresie uziarnienia 4/6,3; 4/8; 5/8mm.

Przy założeniu średnich warunków stosowania, teoretyczna ilość zużywanego kruszywa może wynosić $9 \div 15 \text{ kg/m}^2$ przy stosowaniu kruszywa w pojedynczej warstwie w zakresie uziarnienia 4/6,3; 4/8; 5/8mm.

Przy założeniu średnich warunków stosowania, teoretyczna ilość zużywanego kruszywa przy stosowaniu kruszywa warstwowo może wynosić:

- $12 \div 15 \text{ kg/m}^2$ w dolnych warstwach, w zakresie uziarnienia 6,3/10 mm; 8/12,8 8/11 mm,

- $10 \div 14 \text{ kg/m}^2$ w wierzchniej warstwie w zakresie uziarnienia 4/6,3; 4/8; 5/8mm.

5.3. Warunki prowadzenia prac

Wykonywanie remontu nawierzchni przy użyciu emulsji asfaltowych i gysu należy prowadzić w dobrych warunkach atmosferycznych określonych oceną wizualną i przy temperaturze otoczenia w czasie prowadzenia prac co najmniej $+10^\circ\text{C}$. Temperatura nawierzchni w trakcie prowadzenia prac powinna być nie niższa niż $+5^\circ\text{C}$.

Nie dopuszcza się prowadzenia prac podczas opadów atmosferycznych oraz przy silnym wietrze ($v > 16\text{m/sek.}$).

5.4. Podstawowe czynności przy remoncie nawierzchni

Każdorazowe podjęcie czynności remontowych objętych ST w ramach prac bieżącego utrzymania dróg obejmuje:

- ⇒ oznakowanie danego odcinka prac,
- ⇒ zaznaczenie miejsc przeznaczonych do remontu (nie dotyczy prac przy użyciu automatycznych remonterów),
- ⇒ usunięcie uszkodzonej części starej nawierzchni drogowej,
- ⇒ wykonanie bocznych połączeń jako prostoliniowe z pionowymi płaszczyznami styku (nie dotyczy prac przy użyciu automatycznych remonterów),
- ⇒ oczyszczenie i skropienie podłoża szybkorozpadową kationową emulsją asfaltową modyfikowaną,
- ⇒ wbudowanie odpowiednich grysów o właściwym uziarnieniu w jednej warstwie lub warstwowo (każda warstwa skropiona emulsją), zależnie od głębokości uszkodzenia,

- ⇒ odpowiednie zagęszczenie wbudowanego materiału (zależne od sposobu wykonywania prac),
- ⇒ obmiar wykonanych prac remontowych na danym odcinku,
- ⇒ usunięcie oznakowania o prowadzonych pracach, po zakończeniu prac na danym odcinku.

A w zależności od etapu realizacji Kontraktu:

- ⇒ odbiór częściowy wykonanych prac na danym odcinku lub grupie odcinków (zależnie od decyzji Inspektora Nadzoru),
- ⇒ odbiór końcowy, po zakończeniu wszystkich prac remontowych i upływie okresu czasu, na który została zawarta umowa (zgodnego z warunkami Kontraktu),
- ⇒ odbiór gwarancyjny, w trakcie trwania okresu gwarancyjnego zgodnego z warunkami Kontraktu.

5.5. Oznakowanie danego odcinka prac

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy.

Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka na którym prowadzone są prace od chwili ich rozpoczęcia aż do ostatecznego zakończenia odpowiedzialny jest Wykonawca.

Oznakowanie odcinka prac na drodze należy wykonać na podstawie typowych schematów czasowej organizacji ruchu, zawartych w Zarządzeniu nr 34 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 20 sierpnia 2014 r. W przypadku braku schematu lub skomplikowania prac należy prace prowadzić na zatwierdzonym projekcie organizacji ruchu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. *w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem* (Dz. U. 2003 nr 177 poz. 1729).

Projekt ten powinien być w razie potrzeby aktualizowany na bieżąco.

Pozostałe wymagania podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

5.6 Wykonanie naprawy remonterami drogowymi

Naprawy uszkodzeń nawierzchni zostaną wykonane przy użyciu sprzętu podanego w pkt. 3.2. W zależności od rodzaju uszkodzenia, jego wymiarów, remont może być wykonany w formie punktowej lub pasmowej.

Naprawa ubytku lub wyboju polega na:

- oczyszczeniu uszkodzenia sprężonym pod dużym ciśnieniem powietrzem,
- w razie potrzeby wstępnego skropienia dna i krawędzi oczyszczonego otworu odpowiednią ilością kationowej emulsji asfaltowej modyfikowanej,
- wypełnieniu otworu grysem o właściwej frakcji, wprowadzonym pod ciśnieniem po zmieszaniu z emulsją asfaltową modyfikowaną (zgodną z pkt. 2.3) w dyszy remontera. W zależności od głębokości uszkodzenia, wypełnienie może być jednowarstwowe, lub warstwowe. Wielkości stosowanych frakcji grysu w zależności od warstwy podano w pkt. 2.2.
- po wypełnieniu, całość należy zamknąć powierzchniowo grysem frakcji 2/4mm (2/5mm) i ewentualnie przywałować kołem remontera.

Przy stosowaniu innego typu zautomatyzowanego remontera drogowego (nie podającego kruszywa pod ciśnieniem), następuje sprysk emulsji asfaltowej rozsypanie grysu odpowiedniej frakcji i przywałowanie doczepnym walcem ogumionym.

Wykonana łąta powinna mieć regularne kształty o bokach prostych (prostokątne, kwadratowe). Ziarna gryś w łątach winny być mocno osadzone. Łata nie może wystawać ponad powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej więcej niż 4 mm.

5.7. Wykonanie naprawy przy stosowaniu sprzętu dodatkowego (wg pkt. 3.3)

W miejscach gdzie nie będzie możliwe użycie podstawowego sprzętu specjalistycznego - remonterów drogowych (określonych w pkt.3.2), po akceptacji przez Inspektora Nadzoru może zostać wykonana naprawa uszkodzeń przy użyciu sprzętu podanego w pkt. 3.3.

5.7.1. Zaznaczenie uszkodzeń na odcinku prac

Miejsca uszkodzeń na nawierzchni drogowej podlegające remontowi należy zaznaczyć w sposób trwały (np. farbą) lub wskazaną w zleceniu przez Inspektora Nadzoru wg kilometraża.

5.7.2. Naprawy uszkodzeń emulsja i grysami

Naprawa uszkodzonego miejsca nawierzchni polega na prawidłowym wykonaniu łąty metodą "powierzchniowego utrwalenia" z odpowiedniego grysu o właściwym uziarnieniu i odpowiedniej szybkozspadowej emulsji asfaltowej modyfikowanej.

Kruszywo należy rozkładać równomierną warstwą w ustalonej ilości bezpośrednio na świeżo rozłożonej warstwie emulsji. Czas jaki upływa od chwili rozłożenia emulsji do chwili rozłożenia kruszywa powinien być jak najkrótszy (kilka sekund).

5.7.2.1. Naprawy uszkodzenia na głębokość do 4 cm

Kolejność czynności przy usuwaniu uszkodzenia:

1. miejsce uszkodzenia winno być oznaczone wg pkt. 5.7.1,
2. w przypadku naprawy ubytku:
 - obciąć pionowo krawędzie uszkodzenia do kształtu prostej figury geometrycznej (o bokach prostych równoległych i prostokątnych do osi jezdni), do jednakowej głębokości na całej wyciętej płaszczyźnie sięgającej do najgłębszego uszkodzenia tak aby umożliwić wyrównanie dna - przy użyciu sprzętu dodatkowego do obróbki remontowanego uszkodzenia, wg pkt. 3.3,
 - usunąć kawałki zniszczonej nawierzchni, oczyścić podłoże z okruchów starej masy i z niezwiązanych ziaren kruszywa oraz usunąć wodę i zawilgocenie przez osuszenie. Oczyścić z pyłów i zanieczyszczeń,
 - wykonać wypełnienie uszkodzenia metodą powierzchniowego utrwalenia przy użyciu:
 - grysu frakcji 4/6,3 mm (4/8mm, albo 5/8 mm) o wymaganiach wg pkt. 2
 - i szybkozspadowej kationowej emulsji asfaltowej modyfikowanej zgodnej pkt. 2.3. Ilość użytych materiałów należy dostosować do wymagań wg pkt. 5.2.
3. a w przypadku naprawy przez uszczelnienie fragmentów nawierzchni o włoskowatych pęknięciach, powierzchniowych porowatościach i wykazującej niewielki niedomiar lepizsca oraz powierzchniowych ubytków ziaren:
 - oczyszczenie powierzchni przy pomocy sprzętu wg pkt. 3.3, w tym przy użyciu sprężonego powietrza,
 - wykonanie pojedynczego powierzchniowego utrwalenia przy użyciu materiałów określonych w podpunkcie 2 (pkt.5.7.2.1/2) - Inspektor Nadzoru może dopuścić użycie grysu frakcji 2/4mm (2/5mm). Prace zostaną przeprowadzone przy użyciu skraplarki i rozsypywarki kruszywa wg pkt.3.3.
4. właściwie zagęścić przy użyciu walców ogumionych.

Wykonana łąta powinna mieć regularne kształty o bokach prostych (prostokątne, kwadratowe). Ziarna gryсів w łątach winny być mocno osadzone. łąta nie może wystawać ponad powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej więcej niż 4mm.

5.7.2.2. Naprawy uszkodzenia na głębokość do 4 ÷ 8 cm

Kolejność czynności przy usuwaniu uszkodzenia:

1. miejsce uszkodzenia winno być oznaczone wg pkt. 5.7.1,
2. przygotować miejsce uszkodzenia do wypełnienia kruszywem i emulsją, zgodnie z pkt. 5.7.2.1/2 i wykonać wypełnienie uszkodzenia metodą powierzchniowego utrwalenia warstwami (w zależności od głębokości wyboju) przy użyciu:
 - w warstwach dolnych:
 - grys frakcji 6,3/10 mm lub 8/12,8 mm (8/11 mm) zależnie od głębokości uszkodzenia, o wymaganiach wg pkt. 2,
 - i szybkozspadowej kationowej emulsji asfaltowej modyfikowanej zgodnej z pkt. 2.3. Ilość użytych materiałów należy dostosować do wymagań wg pkt. 5.2.
 - w warstwie wierzchniej (górnej):
 - grysu frakcji 4/6,3 mm (4/8mm, albo 5/8 mm) o wymaganiach wg pkt. 2,
 - i szybkozspadowej kationowej emulsji asfaltowej modyfikowanej zgodnej z pkt. 2.3. Ilość użytych materiałów należy dostosować do wymagań wg pkt. 5.2.
3. Zagęścić każdą warstwę.

Wykonana łąta powinna odpowiadać wymaganiom podanym w pkt. 5.7.2.1.

5.8. Pielęgnacja wykonanych napraw remontowych

W okresie gwarancyjnym lecz nie krótszym niż 1 rok Wykonawca zapewni prawidłową pielęgnację poprzez prowadzenie okresowych prac polegających na posypaniu pocących się fragmentów nawierzchni drobnym grysem od 2 do 4 mm lub czystym piaskiem łamanym bez części pylastych. Tak zabezpieczoną nawierzchnię należy zawałować walcem ogumionym. Prace te należy przeprowadzać w okresie kilkudniowego występowania wysokich temperatur otoczenia, na pocących się fragmentach nawierzchni powierzchniowo utrwalonej.

6. KONTROLA JAKOŚCI PRAC

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania kontroli jakości prowadzonych prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

6.2. Badania przed przystąpieniem do prac

Przed przystąpieniem do wykonywania prac, Wykonawca:

- przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia wyniki badań grysów i emulsji przeznaczonych do remontów nawierzchni (wg pkt. 2.1),
- sprawdzi warunki atmosferyczne w odniesieniu do wymagań ST.

6.3. Badania w czasie prac

W czasie wykonywania prac remontowych Wykonawca prowadzi stałą kontrolę ustalonych ilości emulsji i kruszywa, układu automatycznego sterowania dozowania materiałów, temperatury emulsji, sprawdza temperaturę otoczenia w każdym dniu prowadzonych prac, sprawdza na bieżąco stan przygotowania podłoża do naprawy uszkodzenia i wygląd wykonanej łąty.

Wykonawca winien kontrolować stopień czystości i uziarnienie nowych dostaw kruszywa. W przypadku nowych dostaw emulsji asfaltowej modyfikowanej, powinny zostać sprawdzone: barwa, jednorodność, lepkość i indeks rozpadu.

Inspektor Nadzoru pobierze próbki emulsji z nowych dostaw do badania sprawdzającego przez Laboratorium Zamawiającego. Próbki dostarczy do Laboratorium Zamawiającego Inspektor Nadzoru.

6.3.1. Badanie kruszywa (grysu)

Próbki do badań uziarnienia należy pobierać z zasobników na kruszywo w remonterze drogowym, i z rozsypywarki kruszywa (albo ze skrzyni samochodu, przy stosowaniu rozsypywarki doczepnej do skrzyni). Badanie uziarnienia należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 933-1. Uziarnienie powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2.1

6.3.2. Badanie kontrolne emulsji

Badanie kontrolne emulsji powinno być przeprowadzone dla każdej dostawy w zakresie wg pkt. 6.3 i zgodnie z pkt. 2.3.

6.3.3. Sprawdzenie wyglądu wykonywanego zabiegu remontowego

Sprawdzenie polega na każdorazowej wizualnej ocenie jej wyglądu wykonanego zabiegu remontowego.

6.4. Badania odbiorcze

Wykonany zabieg remontowy w tym łąty, przy użyciu emulsji i grysów powinien charakteryzować jednorodnym wyglądem zewnętrznym. Powierzchnia powinna być równomiernie pokryta ziarnami kruszywa dobrze osadzonymi w emulsji. Nie powinny występować większe złoży kruszywa (nie powinno przekroczyć 5%).

7. OBMIAR PRAC

7.1. Wymagania ogólne

Obmiar prac określi faktyczny zakres prac oraz ustali rzeczywiste ilości wbudowanych materiałów.

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m^2) wykonanego remontu emulsją i grysem. Rzeczywista ilość wykonanych prac remontowych w nawierzchni zostanie ustalona na podstawie bezpośredniego pomiaru w terenie. W przypadku zmiany wielkości obmiaru (głębokość) rozliczenie następuje poprzez proporcjonalne przeliczenie ceny jednostkowej względem różnicy głębokości.

8. ODBIÓR PRAC

Ogólne zasady odbioru częściowego i gwarancyjnego podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

Wykonane prace remontowe podlega odbiorowi ostatecznemu i pogwarancyjnemu.

Odbiór częściowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania prac, na podstawie uzyskanych wyników badań i przeglądów (ocen makroskopowych) wykonywanych napraw, w odniesieniu do ich jakości, ilości i wartości.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych prac związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inspektor Nadzoru ustali zakres wykonania prac poprawkowych dla usunięcia tych wad, a Wykonawca wykona je na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

Zasady odbioru prac zanikających i ulegających zakryciu określono w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne, pkt. 8.3.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

Zakres płatności za $1m^2$ wykonanego remontu nawierzchni emulsją i grysem należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych prac.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Wykonawca powinien wliczyć w cenę remontu $1 m^2$ nawierzchni emulsją asfaltową i grysami wszelkie czynności związane z prawidłowym wykonaniem prac określonych niniejszą ST, co do zasady będą to:

- wykonanie prac pomiarowych i prac przygotowawczych,
- oznakowanie prac,
- koszt pracy sprzętu oraz koszty dowozu i odwozu sprzętu na/z terenu prac,
- koszt użytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, transportu i magazynowania,
- przygotowanie podłoża,
- przeprowadzenie ewentualnych prac rozbiórkowych wraz z wywozem urobku i/lub zużytych materiałów poza teren prac i zagospodarowanie bądź zutylizowanie zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami,
- wykonanie prac zgodnie z technologią prac opisaną w pkt. 5 niniejszej Specyfikacji oraz zgodnie z przepisami, normami i sztuką budowlaną,
- wykonanie wymaganych zapisami niniejszej Specyfikacji pomiarów i/lub badań laboratoryjnych,
- uporządkowanie terenu prac,
- wszystkie koszty związane z kosztami pośrednimi, zyskiem kalkulacyjnym i podatkami obligatoryjnymi.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 933-1

BN-68/8931-04

Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

PN-EN 12591	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych.
PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.

10.2. INNE DOKUMENTY

WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych” WT-1 2014 Wymagania Techniczne

WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” WT-2 2014 część I listopad 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne

WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” WT-2 2016 część II wrzesień 2016 Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne

KATALOG TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI PODATNYCH i PÓŁSZTYWNYCH. Politechnika Gdańska - Katedra Inżynierii Drogowej 2014. Opracowany na zlecenie GDDKiA.

Instrukcja DP-T14 „Ocena jakości na drogach krajowych, część I – roboty drogowe”

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r. poz. 124)

GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD
ODDZIAŁ W POZNANIU
60-763 Poznań, ul. Siemiradzkiego 5a

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-41.06.00

Likwidacja spękań poprzecznych nawierzchni

**Roboty utrzymaniowe na drogach krajowych administrowanych
przez Rejon Środa Wlkp. w latach 2018-2019**

Poznań – 2018 rok

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem zamówienia są Roboty utrzymaniowe na drogach krajowych administrowanych przez Rejony Oddziału w latach 2018-2019 na terenie Oddziału Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad w Poznaniu.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji prac wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie wg pkt. 1.3.

1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wymagania dotyczące prac bieżącego utrzymania dróg w zakresie likwidacji spękań poprzecznych nawierzchni.

1.4. Określenia podstawowe

Frezowanie pęknięć frezem palcowym lub tarczowym - poszerzanie istniejących pęknięć warstwy ścieralnej specjalnym frezem by uzyskać szczelinę o pionowych ściankach i przekroju zbliżonym do prostokątnego, o szerokości 10÷12 (15) mm i głębokości około 25 mm.

Gruntownik (primer) - roztwór specjalnych substancji nanoszonych na ścianki pęknięcia (szczeliny), w celu zwiększenia przyczepności zalewy bitumicznej do tych ścianek.

Lanca gorącego powietrza - urządzenie umożliwiające podgrzanie do temperatury od 150 do 250°C wąskiego strumienia sprężonego powietrza. Służy do oczyszczania spękań z zanieczyszczeń i słabo związanych z resztą nawierzchni ziaren, wysuszenia szczeliny i nadtopienia lepizsca na ściankach i krawędziach pęknięcia.

Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

Pęknięcie nawierzchni - utrata ciągłości warstwy ścieralnej lub warstwy ścieralnej i niżej leżącej warstwy (leżących warstw) w skutek wystąpienia w nawierzchni (tylko w warstwie ścieralnej lub łącznie z warstwami niżej leżącymi) naprężeń rozciągających większych od jej granicznej wytrzymałości na rozciąganie, albo w skutek wadliwego wykonania np. spoiny roboczej).

Pęknięcie odbite - pęknięcie nawierzchni spowodowane przeniesieniem (przeniknięciem) pęknięć, które wystąpiły wcześniej w podbudowie wykonanej z materiałów mineralnych związanych spoiwami hydraulicznymi np. w podbudowie z chudego betonu, podbudowie z kruszyw stabilizowanych cementem.

Pęknięcie termiczne - pęknięcie nawierzchni spowodowane skurczem termicznym mieszanek mineralno-asfaltowych warstwy ścieralnej o kształcie przekroju poprzecznym zbliżonym do litery "V".

Remont nawierzchni - zabieg utrzymaniowy drogi w zakresie nawierzchni drogowej do natychmiastowego wykonania związany z usuwaniem uszkodzeń zagrażających bezpieczeństwu ruchu, jak również zabieg o małym zakresie (obejmujący małe powierzchnie) bez istotnego przywracania wartości użytkowych, lecz hamujące proces powiększania się powstałych uszkodzeń bądź ich skutków.

Uszczelnienie spękań - sposób naprawy nawierzchni bitumicznej polegający na przywróceniu szczelności warstwy ścieralnej wzdłuż linii utworzonej przez pęknięcie.

Masa zalewowa bitumiczna - specjalny materiał bitumiczny (asfaltowo-kauczukowy), stosowany na gorąco, do uszczelnienia pęknięć i wypełnienia wyciętych pęknięć i szczelin, które po wypełnieniu zachowują pełną szczelność i elastyczność oraz nie ulegają oderwaniu lub rozerwaniu w najniższych temperaturach osiągniętych przez nawierzchnię bitumiczną w okresie zimowych mrozów.

Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące prac

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania prac oraz za ich zgodność z ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące prac podane są w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru w ustalonym z nim terminie wymagane wyniki badań laboratoryjnych stosowanych materiałów, w celu sprawdzenia zgodności z wymaganiami ST.

2.2. Wymagania dla masy zalewowej bitumicznej

Do uszczelnienia poprzecznych spękań i spoin roboczych w warstwach z mieszanek mineralno-asfaltowych należy użyć masy zalewowej asfaltowo-kauczukowej zawierającej elastomery termoplastyczne, posiadającej 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.

Powinny być stosowane masy zalewowe (zalewy drogowe) wg PN-EN 14188-1.

Dopuszcza się masy zalewowe do wypełnienia spękań i szczelin o wymaganiach podanych w tablicy 1.

Tablica Nr 1. Wymagania dla masy zalewowej bitumicznej

Lp.	Własności	Wymagania
1	Temperatura mięknięcia P i K, °C nie mniej niż:	85
2	Penetracja stożkiem w temperaturze +25°C, 0,1mm nie więcej niż:	130
3	Wydłużenie względne w temperaturze -20°C, % nie mniej niż:	15
4	Spływność w temperaturze +60°C po 5 godzinach mm nie więcej niż:	5
5	Zdolność wypełnienia spękań i szczelin	bardzo dobra
6	Sedymentacja w temperaturze wypełniania, % wag mniejsza niż:	1
7	Odporność na działanie wysokiej temperatury (przyrost temperatury mięknięcia P i K, °C nie więcej niż:	10
8	Zmiany masy po wygrzaniu w temperat.165°C w ciągu 5 godz. % wag nie większy niż:	1
9	Odporność na uderzenia w niskich temperaturach wg badania kuli oziębionej do temp. -20°C	3 spośród badanych 4 kul nie powinny wykazywać śladów uszkodzeń

Dla masy zalewowej bitumicznej asfaltowo-kauczukowej produkowanej wg normy europejskiej Wykonawca musi posiadać Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM - Warszawa do stosowania w budownictwie drogowym.

Wymagane jest, aby Wykonawca posiadał deklarację zgodności z dla masy zalewowej bitumicznej asfaltowo-kauczukowej produkowanej wg normy europejskiej.

2.1.1. Gruntownik

W przypadkach zaleconych przez producenta masy zalewowej, o której mowa w pkt. 2.1, należy zastosować gruntownik zwiększający jej przyczepność do ścianek szczeliny.

Gruntownik będzie dostosowany do danej masy zalewowej i powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta masy zalewowej.

Gruntownik musi posiadać Aprobate Techniczną IBDiM dopuszczającą do stosowania w budownictwie drogowym, jeżeli nie jest produkowany zgodnie z norma europejską.

2.2. Wymagania dla grysu do wypełnień pęknięć i do uszorstnienia

Stosować wymagania wg WT-1:2014.

2.3. Wymagania dla wkładek w dnie szczeliny

Do wciśnięcia w dno szczeliny przy głębokich pęknięciach przechodzących przez więcej niż jedną warstwę nawierzchni (zwłaszcza przy pęknięciach odbitych) należy użyć sznurkord lub uszczelkę neoprenową w celu uniemożliwienia penetrowania masy zalewowej do wnętrza szczeliny. Wskazane jest użycie kordu ze spienionej gumy na bazie kauczuku syntetycznego, o zamkniętych porach.

2.4. Wymagania dla materiałów i mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco

Przy naprawie pęknięć poprzecznych bardzo szerokich (z dużymi uszkodzeniami wokół pęknięcia, ubytkami, wybojami) należy użyć materiały oraz mieszanki mineralno-asfaltowe ściśle dostosowane do grubości warstwy ścieralnej, zgodnie z ST D-41.01.00 Remont nawierzchni mieszankami mineralno-asfaltowymi wbudowanymi na gorąco.

2.5. Dostawy i przechowywanie materiałów

Ogólne wymagania dotyczące dostaw i przechowywania materiałów podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dostawy materiałów. Winien prowadzić ilościowy i jakościowy odbiór dostaw poszczególnych asortymentów materiałów oraz badania kontrolne.

Przechowywanie poszczególnych materiałów powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem.

Każdorazowa dostawa masy zalewowej asfaltowo-kauczukowej do wykonania prac powinna posiadać świadectwo kontroli producenta potwierdzające spełnienie wymagań ST. Poszczególne partie i rodzaje masy zalewowej powinny być zmagazynowane oddzielnie. Gruntownik musi być składowany w pojemnikach i magazynowany na takich samych warunkach, jak środki łatwopalne z zachowaniem przepisów przeciwpożarowych. Warunki dostaw i przechowywania dla pozostałych materiałów podano w ST D-41.01.00 Remont nawierzchni mieszankami mineralno-asfaltowymi wbudowanymi na gorąco.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

3.2. Sprzęt do napraw pęknięć poprzecznych i szczelin

3.2.1. Frezarki

Do poszerzania istniejących wąskich pęknięć i frezowania szczelin w łątach nad pęknięciem winny być stosowane frezarki mechaniczne z frezami palcowymi lub tarczowymi zapewniające wykonanie poszerzeń zgodnie z ich przebiegiem (krzywoliniowo) o stałej i dostosowanej do potrzeb głębokości - ok. 25 mm oraz szerokości 10÷12 (15) mm, o pionowych ściankach bocznych.

3.2.2. Szczotki mechaniczne

Do czyszczenia poszerzonych pęknięć winno się stosować szczotki mechaniczne o napędzie spalinowym wyposażone w wirujące dyski, o średnicy 300 mm ze splatanych drutów stalowych w wiązkach szerokości 10÷12 mm. Moc silnika powinna wynosić co najmniej 10 kW.

3.2.3. Lance gorącego powietrza

Do oczyszczania spękań i szczelin poszerzonych lub o rozwarości powyżej 6 mm może zostać użyta lana gorącego powietrza (zamiast szczotki mechanicznej wg pkt. 3.2.2.) zasilana sprężonym powietrzem o ciśnieniu około 0,5 MPa i wydajności gorącego powietrza o temperaturze 150÷250°C w ilości co najmniej 2,5 m³/min. Źródłem ogrzewania sprężonego powietrza jest palnik opalany płynnym gazem propan-butan.

3.2.4. Kotły do masy zalewowej

Do podgrzewania masy zalewowej należy stosować urządzenia grzewcze w postaci kotłów wyposażonych w pośredni system ogrzewania - olejowy, z ruchomymi mieszadłami mechanicznymi. System ogrzewania winien być wyposażony w sprawny termostat utrzymujący stałą temperaturę. Źródłem ogrzewania jest palnik opalany płynnym gazem propan-butan.

3.2.5. Wtryskarki gruntownika (primera)

Do nanoszenia roztworu gruntującego na poszerzone i oczyszczone ścianki pęknięcia (lub szczeliny) winny być użyte specjalne wtryskarki zapewniające równomierne pokrycie ścianek cienką warstwą gruntownika, zwiększającego przyczepność masy zalewowej do ścianek pęknięcia. Przy naprawie pojedynczego pęknięcia dopuszcza się użycie pędzli w celu posmarowania ścian gruntownikiem.

3.2.6. Zalewarki do spękań

Do wypełnienia spękań gorącą masą zalewową asfaltowo-kauczukową winny zostać zastosowane mechaniczne urządzenia przesuwane ręcznie wzdłuż zalewanej szczeliny.

Powinny być wyposażone w specjalne końcówki w postaci skrzyneczki ("bucika") metalowej bez dna i różnej szerokości. Mogą one posiadać też niewielki zbiornik na kruszywo, które służy do posypywania zalanego pęknięcia w celu uszorstnienia.

Do zalewania pojedynczego pęknięcia dopuszcza się użycie specjalnej konewki.

Wykonawca może użyć urządzenia stanowiącego połączenie kotła do masy zalewowej z zalewarką. Urządzenie to wyposażone jest w kocioł jak w pkt. 3.2.4. oraz system ciśnieniowego podawania masy zalewowej do szczeliny za pomocą specjalnej końcówki (lancy).

W dolnej części tej lancy musi być zamontowany zawór regulujący ilość podawanej masy zalewowej.

Każde ze stosowanych urządzeń, czy to mechaniczne, czy ręczne, winno zapewnić równomierne wypełnienie odpowiednio przygotowanego pęknięcia do poziomu powierzchni warstwy ścieralnej.

3.2.7. Urządzenia do posypywania drobnym kruszywem

Przy stosowaniu mechanicznych zalewarek masy bitumicznej prowadzonych ręcznie, wyposażonych w małe zbiorniki z kruszywem, winno się stosować posypywanie budowanej masy zalewowej poprzez regulowaną szczelinę tego zbiorniczka.

Wykonawca może dokonywać posypywania wbudowanej masy zalewowej ręcznie.

3.3. Sprzęt do nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco

Wymagania dotyczące sprzętu do przygotowania miejsca do wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej oraz do produkcji, wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej podano w ST D-41.01.00 Remont nawierzchni mieszankami mineralno-asfaltowymi wbudowanymi na gorąco.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące stosowania transportu podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

4.2. Transport masy zalewowej

Masę zalewową należy transportować w metalowych pojemnikach (tzw. hobokach), z cienkiej talkowanej od wewnątrz blachy zamkniętych szczelnie przykrywą, albo w opakowaniach oryginalnych producenta.

4.3. Transport gruntownika (primera)

Primer powinien być dostarczany w szczelnych pojemnikach (najczęściej 20÷30 l) przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa przeciwpożarowego z uwagi na materiał łatwopalny.

4.4. Transport pozostałych materiałów

Materiały do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych, oraz mieszanki mineralno-asfaltowe winno się transportować wg ST D-41.01.00 Remont nawierzchni mieszankami mineralno-asfaltowymi wbudowanymi na gorąco.

Szybkorozpadowa emulsja asfaltowa winna być transportowana zgodnie z ST D-41.03.00 Remont nawierzchni emulsją asfaltową i grysami.

5. WYKONANIE PRAC

5.1. Wymagania ogólne wykonania prac

Ogólne zasady wykonania prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

5.2. Warunki prowadzenia prac

Wykonywanie napraw pęknięć poprzecznych i szczelin roboczych przy użyciu masy zalewowej asfaltowo-kauczukowej należy prowadzić w dobrych warunkach atmosferycznych określonych oceną wizualną i przy temperaturze otoczenia w czasie wykonywania prac co najmniej +10°C.

W przypadku spadku temperatury do poniżej +8°C należy dokończyć naprawę danego pęknięcia i prace przerwać.

Nie dopuszcza się prowadzenia prac przy temperaturze poniżej +5°C, podczas opadów atmosferycznych oraz przy silnym wietrze ($v > 16$ m/sek.).

5.3. Oznakowanie danego odcinka prac

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy.

Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka na którym prowadzone są prace od chwili ich rozpoczęcia aż do ostatecznego zakończenia odpowiedzialny jest Wykonawca.

Oznakowanie odcinka prac na drodze należy wykonać na podstawie typowych schematów czasowej organizacji ruchu, zawartych w Zarządzeniu nr 34 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 20 sierpnia 2014 r. W przypadku braku schematu lub skomplikowania prac należy prace prowadzić na zatwierdzonym projekcie organizacji ruchu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. 2003 nr 177 poz. 1729).

Projekt ten powinien być w razie potrzeby aktualizowany na bieżąco.

Pozostałe wymagania podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

5.4 Wykonanie naprawy pęknięć poprzecznych

Sposób naprawy spękań poprzecznych nawierzchni bitumicznej zależy od typu spękań, czy są to spękania tylko w warstwie ścieralnej, czy też są to spękania obejmujące całą nawierzchnię, jako spękania odbite odwzorowujące spękania sztywnej podbudowy.

Przy wykonywaniu napraw w porze chłodnej należy pozostawić nad pęknięciem odpowiedni menisk wklęsły, by umożliwić rozszerzenie się masy zalewowej w porze gorącej, do poziomu powierzchni warstwy ścieralnej.

5.4.1. Naprawa spękań poprzecznych obejmujących tylko warstwę ścieralną

5.4.1.1. Uszczelnienie pasmowe

1. Metoda pasmowa przy rozwarości spękania powyżej 6mm ÷ 10mm polega na:

- dokładnym oczyszczeniu pęknięcia sprężonym gorącym powietrzem, podgrzaniu i nadtopieniu ścianek pęknięcia, przy użyciu lancy gorącego powietrza, albo
- dokładnym oczyszczeniu pęknięcia sprężonym powietrzem i naniesieniu za pomocą wtryskarek gruntownika dostosowanego do rodzaju masy zalewowej,
- bezzwłocznie po podgrzaniu ścianek, a w przypadku stosowania primera dopiero po jego wyschnięciu, wypełnienie pęknięcia poprzecznego gorącą masą zalewową o temperaturze zgodnej z wymaganiami wbudowania producenta, a jeżeli nie podano tej

temperatury, to winno się ją wbudować o temperaturze $160\div 180^{\circ}\text{C}$, zalewarką mechaniczną z końcówką dostosowaną do stanu krawędzi pęknięcia, i tak, jeżeli:

- krawędzie pęknięcia nie są uszkodzone, ani porowate i nie są o małej zawartości lepiszcza, to wypełnienie masą zalewową może obejmować tylko szerokość rozwarcia pęknięcia,
- krawędzie pęknięcia są uszkodzone, porowate i o małej ilości lepiszcza, to wypełnienie masą zalewową musi obejmować poza szerokością rozwarcia pęknięcia także uszkodzone powierzchnie, przy czym szerokość rozproszanej cienkiej warstwy masy zalewowej nie powinna być większa niż 15 cm. Należy do tego celu użyć odpowiedniego "bucika". Najczęściej stosowanymi szerokościami są $6\div 10$ cm. Bucik należy prowadzić symetrycznie do osi pęknięcia,

- bezpośrednio po wypełnieniu, masę zalewową należy posypać drobnym kruszywem odpowiadającym wymaganiom podanym w pkt. 2.2. o wielkości uziarnienia dostosowanego do szerokości wypełnienia. Następnie należy wcisnąć kruszywo w masę zalewową.

2. Metoda pasmowa przy rozwarości spękania powyżej 10 mm polega na:

- wykonaniu czynności czyszczenia i ewentualnie nałożenia primera, opisanych w podpunkcie 1,
- wypełnieniu kruszywem łamanym frakcji 2/4 mm lub 4/8 mm zależnie od szerokości (rozwarcia) pęknięcia do wysokości około połowy grubości warstwy ścieralnej, tak aby ok. 2,5 cm pozostało na wypełnienie masą zalewową,
- wykonanie wbudowania masy zalewowej wg zasad podanych w podpunkcie 1.

5.4.1.2. Uszczelnienie pęknięcia z szerokimi uszkodzeniami w jego sąsiedztwie

1. Naprawa spękania z szerokimi uszkodzeniami (warstwy ścieralnej) w jej sąsiedztwie w zakresie od $15\div 25$ cm przy użyciu masy zalewowej polega na:

- wycięciu wzdłuż pęknięcia przy użyciu pił diamentowych (wg ST D-41.01.00 Remont nawierzchni mieszankami mineralno-asfaltowymi na gorąco na szerokość odpowiadającą uszkodzeniu i głębokość odpowiadającą grubości warstwy ścieralnej ($4\div 5$ cm)),
- osuszeniu gorącym powietrzem i oczyszczeniu z zanieczyszczeń szczotkami mechanicznymi (wg ST D-41.01.00), sprężonym powietrzem,
- posmarowaniu primerem przy użyciu pędzli dna i ścianek powstałego koryta,
- po osuszeniu, wlaniu cienkiej warstwy masy zalewowej asfaltowo-kauczukowej podgrzanej do temperatury $170\div 190^{\circ}\text{C}$,
- następnie na przemian wypełnieniu warstwą kruszywa łamanego frakcji 4/8 mm podgrzanego temperatury około 150°C i masą zalewową podgrzaną do temperatury jak wyżej, tak aby objętość masy zalewowej w korycie stanowiła około 50% wypełnienia,
- ostatnią warstwę kruszywa wałuje się, po częściowym przestygnięciu, uzupełnieniu masą zalewową do poziomu nawierzchni i posypaniu drobnym kruszywem łamanym 2/4 mm (pkt. 2.2) i przywałowaniu.

2. Naprawa spękania z szerokimi uszkodzeniami (warstwy ścieralnej) w jej sąsiedztwie w zakresie powyżej 15 cm przy użyciu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- wycięciu piłami diamentowymi lub wyfrezowaniu małymi frezarkami z bębniami o odpowiedniej szerokości odpowiednich koryt jak w podpunkcie 1,
- osuszeniu, oczyszczeniu - jak w podpunkcie 1,
- dokładnym skropieniu dna i ścian bocznych modyfikowaną emulsją asfaltową,
- po odparowaniu, ręcznym wbudowaniu mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco ściślej (typu betonowego) dostosowanej do grubości warstwy ścieralnej (wg ST D-41.01.00 Remont nawierzchni mieszankami mineralno-asfaltowymi wbudowanymi na gorąco),
- po jej zagęszczeniu i ostygnięciu, wyfrezowaniu szczeliny o szerokości $10\div 12$ (15) mm przy użyciu frezarki wg pkt. 3.2.1.,
- oczyszczeniu mechaniczną szczotką z wirującym dyskiem z drutów stalowych,
- zagruntować primerem dla zwiększenia przyczepności, a po wyschnięciu powłoki wypełnić szczelinę gorącą masą zalewową asfaltowo-kauczukową do poziomu nawierzchni,
- zasypać powierzchnię masy zalewowej piaskiem łamanym i wcisnąć (przywałować).

3. Naprawa spękań poprzecznych przy rozwarości spękania poniżej 6 mm. Naprawę należy wykonać wg pkt. 5.4.2.

5.4.2. Naprawa spękań poprzecznych obejmujących wszystkie warstwy bitumiczne

1. Przez poszerzenie pęknięcia do szerokości 10÷12 (15) mm (bez wkładki) polega na wykonaniu:

- wyfrezowania w warstwie ścieralnej wzdłuż pęknięcia, frezarką mechaniczną z końcówkami frezującymi palcowymi (lub tarczowymi) na szerokość 10÷12 (15) mm i głębokość około 25 mm.
- oczyszczenia poszerzonego pęknięcia mechaniczną szczotką z wirującym dyskiem z drutów stalowych,
- zagruntowaniu primerem dla zwiększenia przyczepności,
- po wyschnięciu powłoki primeru, wypełnić szczelinę gorącą (o wymaganej temperaturze) masą zalewową asfaltowo-kauczukową do poziomu nawierzchni. Jeżeli:
 - krawędzie pęknięcia nie są uszkodzone, ani porowate i nie są o małej zawartości lepiszcza, to wypełnienie masą zalewową może obejmować tylko szerokość rozwarcia pęknięcia,
 - krawędzie pęknięcia są uszkodzone, porowate i o małej ilości lepiszcza, to wypełnienie masą zalewową musi obejmować poza szerokością rozwarcia pęknięcia także uszkodzone powierzchnie, przy czym szerokość rozproszonych cienkiej warstwy masy zalewowej nie powinna być większa niż 15cm. Należy do tego celu użyć odpowiedniego "bucika". Najczęściej stosowanymi szerokościami są 6÷10cm.
- zasypaniu powierzchni masy zalewowej drobnym kruszywem łamanym 2/4 mm lub kruszywem drobnym (pkt. 2.2) i wcisnąć (przywałować).

2. Przez poszerzenie pęknięcia do szerokości 10÷12 (15) mm (z wkładką) polega na wykonaniu:

- wyfrezowania w warstwie ścieralnej wzdłuż pęknięcia, frezarką mechaniczną z końcówkami frezującymi tarczowymi na szerokość 10÷12 (15) mm i głębokość około 40 mm.
- oczyszczenia i zagruntowania - jak w podpunkcie 1,
- wciśnięciu wkładki (zgodnej z pkt. 2.3) dla zapobieżenia obniżania się masy zalewowej,
- wypełnieniu pęknięcia - jak w podpunkcie 1,
- zasypaniu masy zalewowej kruszywem - jak w podpunkcie 1.

3. Naprawa spękania z szerokimi uszkodzeniami (warstwy ścieralnej) w jej sąsiedztwie w zakresie od 15÷25 cm przy użyciu masy zalewowej polega na:

- wykonaniu czynności podanych w pkt. 5.4.1.2/1 w zakresie wycięcia koryta, osuszenia, oczyszczenia, posmarowania primerem,
- wciśnięciu uszczelki (zgodnej z pkt. 2.3) dla zapobieżenia obniżania się masy zalewowej,
- wykonaniu pozostałych czynności podanych w pkt. 5.4.1.2/1.

6. KONTROLA JAKOŚCI PRAC

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania kontroli jakości prowadzonych prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

6.2. Badania przed przystąpieniem do prac

Przed przystąpieniem do wykonywania prac, Wykonawca:

- przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia wyniki badań materiałów stosowanych do napraw pęknięć poprzecznych (wg pkt. 2.1),
- opracuje stosowne recepty na mieszanki mineralno-asfaltowe dla warstwy ścieralnej (o ile będzie je stosował do prac) z zachowaniem wymagań zgodnie z ST D-41.01.00 Remont nawierzchni mieszankami mineralno-asfaltowymi wbudowanymi na gorąco.
- ustali możliwość prowadzenia prac przez sprawdzenie warunków atmosferycznych w odniesieniu do wymagań ST.

6.3. Badania w czasie prac

W czasie wykonywania naprawy spękań poprzecznych Wykonawca prowadzi stałą kontrolę temperatury wbudowywanej masy zalewowej i jej konsystencję.

Sprawdza temperaturę otoczenia w każdym dniu prowadzonych prac, sprawdza na bieżąco stan przygotowania pęknięcia (szczeliny) do wypełnienia masą zalewową, i po zalaniu wygląd wykonanego uszczelnienia.

Wykonawca winien kontrolować stopień czystości i uziarnienie nowych dostaw kruszywa. Badania w czasie prac dotyczące mieszanki mineralno asfaltowej na gorąco podano w ST D-41.01.00 Remont nawierzchni mieszankami mineralno- asfaltowymi wbudowanymi na gorąco.

W przypadku nowych dostaw emulsji asfaltowej modyfikowanej, powinny zostać sprawdzone: barwa, jednorodność, lepkość i indeks rozpadu wg ST D-41.09.00 Lokalne nakładki bitumiczne z mieszanki SMA oraz mieszanek o nieciąglym uziarnieniu. Inspektor Nadzoru pobierze próbki emulsji z nowych dostaw do badania przez Laboratorium Zamawiającego. Próbki te dostarczy do Laboratorium Zamawiającego Inspektor Nadzoru.

6.3.1. Badanie kruszywa łamanego

Próbki do badań uziarnienia należy pobierać w miejscu prowadzenia prac. Badanie uziarnienia należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 933-1. Uziarnienie powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt.2.2.

6.3.2. Sprawdzenie wyglądu wykonanej naprawy przez uszczelnienie

Sprawdzenie polega na każdorazowej wizualnej ocenie wyglądu wykonanego zabiegu naprawy pęknięcia poprzecznego.

6.3.3. Pozostałe badania

Pozostałe badania w zakresie dotyczącym mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco należy wykonać wg ST D-41.01.00 Remont nawierzchni mieszankami mineralno-asfaltowymi wbudowanymi na gorąco.

6.4. Wymagania i badania odbiorcze

Wykonana naprawa pęknięcia poprzecznego powinna charakteryzować się jednorodnym wyglądem zewnętrznym. Powierzchnia powinna być równomiernie pokryta ziarnami kruszywa dobrze osadzonymi w masie zalewowej. Nie powinny występować złoty kruszywa. Górna powierzchnia naprawionego pęknięcia powinna być w poziomie istniejącej nawierzchni. Dopuszcza się wystąpienie nierówności mierzonej pod łąką do 2 mm (wystające kruszywo).

Pozostałe badania odbiorcze wg ST D-41.01.00 Remont nawierzchni mieszankami mineralno-asfaltowymi wbudowanymi na gorąco.

7. OBMIAR PRAC

7.1. Wymagania ogólne

Obmiar prac określi faktyczny zakres prac oraz ustali rzeczywiste ilości wbudowanych materiałów.

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr bieżący (**mb**) naprawionego pęknięcia poprzecznego.

Rzeczywista ilość wykonanych prac obejmujących likwidację pęknięć poprzecznych w nawierzchni zostanie ustalona na podstawie bezpośredniego pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR PRAC

Ogólne zasady odbioru końcowego i gwarancyjnego podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

Wykonane prace naprawy pęknięć poprzecznych podlegają odbiorowi prac zanikających i ulegających zakryciu, odbiorowi końcowym i gwarancyjnemu.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania prac, na podstawie uzyskanych wyników badań i przeglądów (ocen makroskopowych) wykonywanych napraw, w odniesieniu do ich jakości, ilości i wartości.

Odbiór gwarancyjny polega na ocenie wykonanych prac związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inspektor Nadzoru ustali zakres wykonania prac poprawkowych dla usunięcia tych wad, a Wykonawca wykona je na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

8.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

8.2. Odbiór prac zanikających i ulegających zakryciu

Zasady odbioru prac zanikających i ulegających zakryciu określono w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

Odbiorowi prac zanikających i ulegających zakryciu podlegają przygotowane pęknięcia poprzeczne do wypełnienia masą zalewową oraz do wypełnienia mieszanką mineralno-asfaltową na gorąco.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

Zakres płatności za mb wykonanych prac likwidacji pęknięć poprzecznych nawierzchni należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych prac.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Wykonawca powinien wliczyć w cenę wykonania **1 mb** likwidacji spękań poprzecznych nawierzchni wszelkie czynności związane z prawidłowym wykonaniem prac określonych niniejszą ST, co do zasady będą to:

- wykonanie prac pomiarowych i prac przygotowawczych,
- oznakowanie prac,
- koszt pracy sprzętu oraz koszty dowozu i odwozu sprzętu na/z terenu prac,
- koszt użytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, transportu i magazynowania,
- przygotowanie podłoża,
- przeprowadzenie ewentualnych prac rozbiórkowych wraz z wywozem urobku i/lub zużytych materiałów poza teren prac i zagospodarowanie bądź zutylizowanie zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami,
- wykonanie prac zgodnie z technologią prac opisaną w pkt. 5 niniejszej Specyfikacji oraz zgodnie z przepisami, normami i sztuką budowlaną,
- wykonanie wymaganych zapisami niniejszej Specyfikacji pomiarów i/lub badań laboratoryjnych,
- uporządkowanie terenu prac,
- wszystkie koszty związane z kosztami pośrednimi, zyskiem kalkulacyjnym i podatkami obligatoryjnymi.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

BN-68/8931-04 - Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

BN-74/6771-04 - Drogi samochodowe. Masa zalewowa.

PN-EN 14188-1 - Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco

PN-EN 13880 - Zalewy szczelin na gorąco.

PN-EN 12591 - Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych.

PN-EN 13808 - Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.

10.2. INNE DOKUMENTY

- 68 WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych” WT-1 2014 Wymagania Techniczne
- 69 WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” WT-2 2014 część I listopad 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne
- 70 WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” WT-2 2016 część II wrzesień 2016 Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne
- 71 KATALOG TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI PODATNYCH i PÓŁSZTYWNYCH. Politechnika Gdańska - Katedra Inżynierii Drogowej 2014. Opracowany na zlecenie GDDKiA.
- 72 Instrukcja DP-T14 „Ocena jakości na drogach krajowych, część I – roboty drogowe”
- 73 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r. poz. 124).

GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD
ODDZIAŁ W POZNANIU
60-763 Poznań, ul. Siemiradzkiego 5a

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-41.08.00

Frezowanie powierzchniowe nawierzchni

**Roboty utrzymaniowe na drogach krajowych administrowanych
przez Rejon Środa Wlkp. w latach 2018-2019**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem zamówienia są Roboty utrzymaniowe na drogach krajowych administrowanych przez Rejony Oddziału w latach 2018-2019 na terenie Oddziału Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad w Poznaniu.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji prac wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie wg pkt. 1.3.

1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują wymagania dotyczące prac bieżącego utrzymania dróg w zakresie frezowania nawierzchni asfaltowych na zimno obejmując:

- frezowanie częściowe,
- frezowanie płytkie (powierzchniowe).

1.4. Określenia podstawowe:

Frezowanie częściowe - czynność lub zabieg, polegający na ścięciu sfałdowań poprzecznych i podłużnych (garbów) nawierzchni asfaltowej w celu poprawienia równości pasa ruchu.

Frezarka drogowa - maszyna wyposażona w bęben skrawający do frezowania nawierzchni asfaltowej na zimno.

Frezowanie nawierzchni na zimno - czynność techniczna będąca kontrolowanym procesem skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość, mająca na celu poprawienie równości poprzecznej i podłużnej jezdni (albo usunięcie warstwy nawierzchni). W wyniku frezowania otrzymuje się destruktu.

Frezowanie płytkie (powierzchniowe) - czynność lub zabieg, polegający na przypowierzchniowym ścięciu warstwy ścieralnej na głębokość od kilku do nawet kilkunastu milimetrów, w celu np. uszorstnienia warstwy ścieralnej, usunięcia nadmiaru asfaltu.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST Wymagania ogólne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące prac

Wykonawca prac jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z ST i z poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące prac podano w ST Wymagania ogólne.

2. MATERIAŁY.

Wymiar materiału odzyskanego z nawierzchni po jej sfrezowaniu (destruktu) będzie wynosić od 0÷25 mm, przy czym dopuszcza się 5% nadziarna od 25÷50 mm.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne stosowania sprzętu podano w ST Wymagania ogólne.

3.2. Sprzęt do wykonania prac

Wykonawca przystępując do wykonania frezowania na zimno winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- frezarki drogowej do frezowania na zimno, o szerokości bębna skrawającego 1800 mm, do frezowania obejmującego co najmniej połowę szerokości pasa ruchu. Możliwość użycia frezarek o szerokości bębna 1200 ÷ 1500 mm musi zostać zaakceptowana i potwierdzona przez Inspektora Nadzoru.
- frezarki drogowe o małej szerokości bębna skrawającego, do lokalnych (miejscowych) i wąskich sfrezowań,
- szczotki mechaniczne z możliwością pracy na sucho i mokro,

- sprężarki ze sprężonym powietrzem,
- sprzęt ręczny pomocniczy (łopaty, miotły itp.).

Frezarki winny być sterowane elektronicznie i zapewniać zachowanie ustalonej głębokości frezowania, wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po sfrezowaniu. Frezarki winny być zaopatrzone w system odpylania, szczególnie przy pracach prowadzonych na obszarach zabudowanych.

Przy lokalnych, wąskich pasmach frezowania Inspektor Nadzoru może dopuścić do prac frezarki sterowane mechanicznie mechaniczne, bez urządzeń odpylających.

Frezarki winny być wyposażone w przenośnik, pozwalający na podawanie destruktu bitumicznego na samochody transportowe.

Frezy nie powinny być zużyte, tak aby powierzchnia po sfrezowaniu nie była zbyt chropowata.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne stosowania transportu podano w ST Wymagania ogólne.

4.2. Transport destruktu

Destrukt może być przewożony dowolnymi środkami transportowymi, w warunkach nie powodujących zanieczyszczenia dróg publicznych i otoczenia.

5. WYKONANIE PRAC

5.1. Ogólne zasady wykonania prac

Ogólne zasady wykonania prac podano w ST Wymagania ogólne.

5.2. Oznakowanie danego odcinka prac

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy.

Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka na którym prowadzone są prace od chwili ich rozpoczęcia aż do ostatecznego zakończenia odpowiedzialny jest Wykonawca.

Oznakowanie odcinka prac na drodze należy wykonać na podstawie typowych schematów czasowej organizacji ruchu, zawartych w Zarządzeniu nr 34 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 20 sierpnia 2014 r. W przypadku braku schematu lub skomplikowania prac należy prace prowadzić na zatwierdzonym projekcie organizacji ruchu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. *w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem* (Dz. U. 2003 nr 177 poz. 1729).

Projekt ten powinien być w razie potrzeby aktualizowany na bieżąco.

Pozostałe wymagania podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

5.3. Wykonanie frezowania

W ramach bieżącego utrzymania nawierzchni, frezowanie może być prowadzone jako:

- czynność lub samodzielny zabieg do usuwania nierówności, powstałych w skutek deformacji (garbów) nawierzchni,
- wstępny etap zabiegów naprawczych przy nieodpowiednim lub zniszczonym, zużytym materiale warstwy ścieralnej, który jest do usunięcia i zastąpienia nową mieszanką mineralno-asfaltową,
- czynność klinowego frezowania (przez zmianę kąta pochylenia bębna frezującego) jezdni, w celu połączenia nakładanej warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno-asfaltowej w jednym poziomie z istniejącą nawierzchnią.

Frezowanie może być prowadzone w celu:

- uszorstnienia warstwy ścieralnej,
- profilowania warstwy ścieralnej,

Szerokość bębna skrawającego winna być dostosowana do zakresu prowadzonych prac.

Jeżeli sfrezowana nawierzchnia ma być oddana do ruchu pojazdów bez ułożenia nowej warstwy, to przed oddaniem do ruchu musi zostać dokładnie oczyszczona, a jej tekstura winna być jednorodna, złożona z nieciągłych prążków podłużnych lub innych form geometrycznych, gwarantujących równość, szorstkość, i estetyczny wygląd. Dopuszczalna różnica sąsiednich przejść frezarki może wynosić ± 3 mm.

W zależności od głębokości frezowania, Inspektor Nadzoru może ustalić dopuszczalną różnicę grubości frezowania, która nie może przekroczyć wartości ± 5 mm. Przewidywana średnia głębokość frezowania 4cm, zależnie od odcinka prac, wielkości i rodzaju uszkodzeń warstwy ścieralnej nawierzchni.

Grubość i sposób frezowania każdorazowo Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

5.3.1. Uszorstnienie warstwy ścieralnej

W przypadku zbyt małej szorstkości warstwy ścieralnej, spowodowaną polerowaniem przez koła pojazdów, albo nadmiarem asfaltu, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na wykonanie uszorstnienia warstwy metodą frezowania powierzchniowego. Grubość frezowanej części warstwy ścieralnej może wynosić od kilku milimetrów do 1 cm.

Noże skrawające powinny zostać tak dobrane, aby zapewnić regularną rzeźbę powierzchni po sfrezowaniu. Pozostałe wymagania jak dla sfrezowanej warstwy oddawanej do ruchu podano w pkt. 5.3.

5.3.2. Profilowanie warstwy ścieralnej

Profilowanie warstwy ścieralnej polega na ścięciu nierówności podłużnych i poprzecznych (garbów) na głębokość zgodnie z pkt. 5.3.

Jeżeli frezowanie obejmuje co najmniej połowę pasa ruchu, pas lub jezdnię, to frezarka musi być sterowana elektronicznie i być zgodna z wymaganiami dla sprzętu wg pkt. 3.2.

Jeżeli natomiast frezowanie będzie obejmowało lokalne (miejscowe) nierówności i deformacje, to wymiar bębna frezującego winien być dostosowany do tych powierzchni, a Inspektor Nadzoru może dopuścić stosowanie frezarki mechanicznej.

5.3.3. Oczyszczenie warstwy i miejsc sfrezowanych

Po wykonaniu frezowania należy usunąć resztki destruktu i oczyścić szczotkami mechanicznymi, ręcznymi, sprężonym powietrzem powierzchnie sfrezowane.

Na obszarze zabudowanym należy stosować oczyszczanie na mokro.

6. KONTROLA JAKOŚCI PRAC

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania kontroli jakości prowadzonych prac podano w ST Wymagania ogólne.

6.2. Badania w czasie wykonywania prac

W czasie wykonywania prac winno się sprawdzać zgodność wykonywania prac z wymaganiami niniejszych ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

6.3. Wymagania i badania po zakończeniu prac

Po zakończeniu prac powinny zostać sprawdzone:

- pochylenia poprzeczne,
- równość (podłużna i poprzeczna).
- szerokość frezowania,
- głębokość frezowania.

6.3.1. Wymagania w zakresie pochylenia poprzecznego

Pochylenia poprzeczne powinny być zgodne z ustalonymi i uzgodnionymi pochyleniami, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.3.2. Wymagania w zakresie równości warstwy sfrezowanej

Powierzchnia sfrezowana powinna być równa i możliwie na tym samym poziomie.

Nierówności podłużne i poprzeczne mierzone pod łata nie powinny przekraczać 6 mm. Badania należy przeprowadzić zgodnie z BN-68/8931-04.

6.3.3. Wymagania w zakresie szerokości frezowania

Szerokość frezowania powinna być zgodna z szerokością ustaloną i uzgodnioną z Inspektorem Nadzoru, z dokładnością do ± 5 cm.

6.3.4. Wymagania w zakresie głębokości frezowania

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości ustalonej i uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru. Dokładność frezowania podano w pkt. 5.3.

7. OBMIAR PRAC

7.1. Wymagania ogólne

Obmiar prac określi faktyczny zakres prac.

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru prac podano w ST Wymagania ogólne.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m^2) wykonanego frezowania.

8. ODBIÓR PRAC

8.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru prac podano w ST Wymagania ogólne.

Prace uznaje się za zgodne i właściwie wykonane, jeżeli spełnione zostały wymagania ST i polecenia Inspektora Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST Wymagania ogólne.

Zakres płatności za 1 m^2 wykonanego frezowania na zimno nawierzchni należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych prac.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Wykonawca powinien wliczyć w cenę wykonania **1 m^2** frezowania powierzchniowego nawierzchni dla wyrównania sfałdowań wszelkie czynności związane z prawidłowym wykonaniem prac określonych niniejszą ST, co do zasady będą to:

- wykonanie prac pomiarowych i prac przygotowawczych,
- oznakowanie prac,
- koszt pracy sprzętu oraz koszty dowozu i odwozu sprzętu na/z terenu prac,
- koszt użytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, transportu i magazynowania,
- przygotowanie podłoża,
- przeprowadzenie ewentualnych prac rozbiórkowych wraz z wywozem urobku i/lub zużytych materiałów poza teren prac i zagospodarowanie bądź zutilizowanie zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami,
- wykonanie prac zgodnie z technologią prac opisaną w pkt. 5 niniejszej Specyfikacji oraz zgodnie z przepisami, normami i sztuką budowlaną,
- wykonanie wymaganych zapisami niniejszej Specyfikacji pomiarów i/lub badań laboratoryjnych,
- uporządkowanie terenu prac,
- wszystkie koszty związane z kosztami pośrednimi, zyskiem kalkulacyjnym i podatkami obowiązkowymi.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

BN-68/8931-04 - „Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą”

GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD
ODDZIAŁ W POZNANIU
60-763 Poznań, ul. Siemiradzkiego 5a

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-41.11.00

Podbudowa z kruszywa niezwiązanego

**Roboty utrzymaniowe na drogach krajowych administrowanych
przez Rejon Środa Wlkp. w latach 2018-2019**

Poznań – 2018 rok

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem zamówienia są Roboty utrzymaniowe na drogach krajowych administrowanych przez Rejony Oddziału w latach 2018-2019 na terenie Oddziału Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad w Poznaniu.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji prac wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie wg pkt. 1.3.

1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wymagań i zasad prowadzenia prac w zakresie bieżącego utrzymania, remontu i odbudowy (budowy) podbudowy z kruszywa niezwiązanego pod konstrukcjami remontowanych chodników.

1.4. Określenia podstawowe

Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym, który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni drogi. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recydingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

Podbudowa z kruszywa niezwiązanego – warstwa zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

Remont podbudowy - zabieg utrzymaniowy drogi w zakresie podbudowy do natychmiastowego wykonania związany usuwaniem uszkodzeń zagrażających bezpieczeństwu ruchu.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne oraz z WT-4:2010 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące prac

Ogólne wymagania dotyczące prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

2.2. Wymagania wobec kruszyw

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tabelicy 1 WT-4:2010 dla kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do podbudowy zasadniczej z kruszywa niezwiązanego.

2.3. Woda

Przy wykonywaniu zagęszczania i klinowania nawierzchni należy stosować wodę pitną wodociągową lub inną wodę zgodną z PN-EN 1008 (woda naturalna powierzchniowa, woda ze źródeł podziemnych).

2.4. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych

2.4.1. Wymagania ogólne

Mieszanki kruszywa powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości i spełniały właściwości z tabelicy 2 WT-4:2010 dla mieszanek do podbudowy zasadniczej z kruszywa niezwiązanego. Wyprodukowane mieszanki powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością. Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom tabelicy 1. W mieszankach, które są wyprodukowane z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania z Tabelicy 1.

2.5. Źródła materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem prac. Przyjmuje się, że materiał musi być dostarczony do 30 dni przed rozpoczęciem prac.

Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inspektora Nadzoru jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i ewentualne wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inspektora Nadzoru wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami.

Zatwierdzanie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

3.2. Sprzęt do wykonania prac

Do wykonania stabilizacji mechanicznej należy stosować:

- a) Mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- b) Równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- c) Walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne,
- d) szczotki mechaniczne,
- e) sprzętu pomocniczego ręcznego: kilofy, oskardy, łomy, przecinaki, szczotki, konewki na wodę, itp.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

4.2. Transport kruszywa

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i zmieszaniem z innymi materiałami.

Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi powinien być tak zorganizowany aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążenia osie i innych parametrów technicznych.

4.3. Transport wody

Woda powinna być transportowana beczkownikami, cysternami. Może być także przewożona w innych nie zanieczyszczonych zbiornikach.

5. WYKONANIE PRAC

5.1. Ogólne zasady wykonania prac

Ogólne zasady wykonania prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

5.2. Podstawowe czynności związane z remontem lub odbudową nawierzchni tłuczniowej

⇒ oznakowanie danego odcinka prac,

- ⇒ ustalenie lokalizacji i powierzchni podlegającej remontowi lub odbudowie,
- ⇒ usunięcie uszkodzeń, wykonanie remontu lub odbudowy,
- ⇒ wyprofilowanie i zagęszczenie naprawianego, remontowanego miejsca lub odbudowywanego fragmentu nawierzchni z mieszanki niezwiązanej,
- ⇒ obmiar wykonanych prac na danym odcinku,
- ⇒ po zakończeniu prac na danym odcinku, usunięcie oznakowania o prowadzonych pracach drogowych.

5.3. Oznakowanie danego odcinka prac

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy.

Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka na którym prowadzone są prace od chwili ich rozpoczęcia aż do ostatecznego zakończenia odpowiedzialny jest Wykonawca.

Oznakowanie odcinka prac na drodze należy wykonać na podstawie typowych schematów czasowej organizacji ruchu, zawartych w Zarządzeniu nr 34 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 20 sierpnia 2014 r. W przypadku braku schematu lub skomplikowania prac należy prace prowadzić na zatwierdzonym projekcie organizacji ruchu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. *w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem* (Dz. U. 2003 nr 177 poz. 1729).

Projekt ten powinien być w razie potrzeby aktualizowany na bieżąco.

Pozostałe wymagania podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

5.4. Wyznaczenie lokalizacji i powierzchni podlegającej remontowi lub odbudowie

Miejsca (lokalizacja) wykonania napraw, remontu lub odbudowy podbudowy z mieszanki niezwiązanej w ramach bieżącego utrzymania powinny być jednoznacznie określone i uzgodnione z Inspektorem Nadzoru.

5.5. Usunięcie uszkodzeń, wykonanie remontu

W wypadku, gdy stan nawierzchni wykazuje większe uszkodzenia np. zapadnięcia, wyboje, itp. deformujące znacznie nawierzchnię, a nawet zagrażające bezpieczeństwu ruchu, wówczas należy wykonać remont połączony, w razie potrzeby, z rozbiórką uszkodzonych powierzchni.

Powierzchnie przeznaczone do wykonania napraw remontowych powinny obejmować cały obszar uszkodzenia oraz bezpośrednio do niego przylegającą część w celu lepszego (i łatwiejszego) powiązania nawierzchni naprawianej z istniejącą. Prace remontowe należy tak prowadzić, aby nawierzchnia przylegająca do wyznaczonego obszaru remontu nie została uszkodzona.

Rodzaj uszkodzeń nawierzchni przeznaczonych do remontu i powierzchnie podlegają akceptacji Inspektora Nadzoru.

W zależności od skali uszkodzenia, prace rozbiórkowe mogą obejmować nie tylko warstwy nawierzchni, ale mogą także sięgnąć podbudowy i warstw pod nią leżących. Odbudowanie konstrukcji należy wykonać według zasad określonych w pkt. 5.6.

Konstrukcja odbudowywanej nawierzchni powinna być taka sama jak w istniejącej.

5.6. Odbudowa podbudowy z mieszanki niezwiązanej

5.6.1. Przygotowanie podłoża

Podbudowa z mieszanki niezwiązanej powinna być ułożona na wyprofilowanym podłożu G1 o wtórnym module sprężystości nie mniejszym niż 80 MPa.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z ewentualną dokumentacją projektową lub według zaleceń Inspektora Nadzoru, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia prac w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.6.2. Wbudowywanie i zagęszczanie kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej.

Warstwy kruszywa powinny być rozkładane w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie układania następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora Nadzoru. Kruszywo w miejscach w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu podbudowy należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Nośność i zagęszczenie warstwy należy sprawdzać metodą obciążeń płytowych (VSS), badanie należy przeprowadzić wg Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – część 2, GDDP 1998.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika odkształcenia I_0 warstwy nie większego od 2,2 tj. $E_2/E_1 \leq 2,2$.

Za zgodą Inspektora dopuszcza się wykonanie badań nośności i zagęszczenia innymi metodami (np. dynamiczny moduł odkształcenia).

Wilgotność technologiczna warstwy w czasie jej zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczenia i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia kruszywa potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności.

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób na poletku doświadczalnym.

Jeżeli wilgotność kruszywa przeznaczonego do zagęszczenia jest większa o 1% od wilgotności optymalnej kruszywo należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatku spoiw. Sposób osuszenia przewilgoconego kruszywa powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli zachodzi taka potrzeba, to zaleca się zwiększenie wilgotności kruszywa przez zraszanie wodą.

Sprawdzenie wilgotności kruszywa należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w punkcie 6.

6. KONTROLA JAKOŚCI PRAC

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości prac

Ogólne zasady kontroli jakości prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

6.2. Badania przed przystąpieniem do prac

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca przedstawi wyniki badań kruszyw Inspektorowi Nadzoru w celu ich akceptacji.

W orzeczeniach o jakości materiałów powinny znajdować się wszystkie właściwości kruszywa, o których mowa w pkt. 2.3 niniejszej ST.

6.3. Badania w czasie prac

6.3.1. Częstotliwość badań

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie prac przy budowie nawierzchni z kruszyw naturalnych stabilizowanych mechanicznie podano w poniższej Tabelicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie warstwy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	1	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1 i 2, pkt. 2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru.

6.3.3. Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika odkształcenia, wg Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – część 2, GDDP 1998, stosunek modułu odkształcenia wtórnego E_{2t} , do pierwotnego E_1 , nie powinien być większy niż 2,2.

6.3.4. Właściwości kruszywa lub mieszanki

Badania kruszywa przed rozpoczęciem prac powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych zgodnie z Tablicą 2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inspektora Nadzoru.

6.4. Wymagania dotyczące nośności i cech geometrycznych nawierzchni

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z mieszanki niezwiązanej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	W miejscach remontów i odbudów nawierzchni, albo 10 razy na 1km
2	Równość podłużna	W miejscach remontów i odbudów nawierzchni, albo co 20 m łąką
3	Równość poprzeczna	W miejscach remontów i odbudów nawierzchni, albo 10 razy na 1km
4	Spadki poprzeczne*	W miejscach remontów i odbudów nawierzchni albo 10 razy na 1km
5	Rzędne wysokościowe	co 100m
6	Ukształtowanie osi w planie ^{1*}	co 100m

7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 1 punkcie na każdej działce roboczej. Przed odbiorem: w 3 punktach.
8	Nośność i zagęszczenie warstwy	nie rzadziej niż raz na każde 1000m ²

***-) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.**

6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości wymaganej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

6.4.3. Równość podbudowy

Powierzchnia podbudowy powinna być równa.

Równość podłużną podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata. Nierówności warstwy nie mogą przekraczać 10 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z wymaganymi, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi wymaganymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi wymaganymi o więcej niż ± 5 cm.

6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości wymaganymi o więcej niż ± 1 cm,

6.4.8. Nośność podbudowy

Pomiary nośności należy wykonać zgodnie z Instrukcją Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych. Część 2. Załącznik. GDDP Warszawa 1998r.

Podbudowa powinna spełniać wymagania dotyczące nośności, podane w Tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania nośności podbudowy w zależności od kategorii ruchu

<i>Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm (MPa)</i>	
<i>Pierwotny (E_1)</i>	<i>Wtórny (E_2)</i>
-	100

Zagęszczenie podbudowy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2.

$$E_2 / E_1 \leq 2,2$$

7. OBMIAR PRAC

7.1. Ogólne zasady obmiaru prac

Ogólne zasady obmiaru prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m²) wykonanej podbudowy.

8. ODBIÓR PRAC

Ogólne zasady odbioru prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

Prace uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Wykonawca powinien wliczyć w cenę wykonania **1 m²** podbudowy z kruszywa niezwiązanego wszelkie czynności związane z prawidłowym wykonaniem prac określonych niniejszą ST, co do zasady będą to:

- wykonanie prac pomiarowych i prac przygotowawczych,
- oznakowanie prac,
- koszt pracy sprzętu oraz koszty dowozu i odwozu sprzętu na/z terenu prac,
- koszt użytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, transportu i magazynowania,
- przygotowanie podłoża,
- przeprowadzenie ewentualnych prac rozbiórkowych wraz z wywozem urobku i/lub zużytych materiałów poza teren prac i zagospodarowanie bądź zutylizowanie zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami,
- wykonanie prac zgodnie z technologią prac opisaną w pkt. 5 niniejszej Specyfikacji oraz zgodnie z przepisami, normami i sztuką budowlaną,
- wykonanie wymaganych zapisami niniejszej Specyfikacji pomiarów i/lub badań laboratoryjnych,
- uporządkowanie terenu prac,
- wszystkie koszty związane z kosztami pośrednimi, zyskiem kalkulacyjnym i podatkami obligatoryjnymi.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu (oryginał)
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 1097-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie (oryginał)
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna (oryginał)
PN-EN 1744-3	Badania chemicznych właściwości kruszyw Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczenie mrozoodporności (oryginał)
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie

	czynników atmosferycznych Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane. Specyfikacja (oryginał)
PN-EN 13286-2	Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proktora (oryginał)
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
PN-EN 13286-47	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

10.2. Inne dokumenty

GDDP Warszawa 1998r. - Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych. Część 2. Załącznik.

WT-4:2010 Wymagania techniczne, *Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych*.

GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD
ODDZIAŁ W POZNANIU
60-763 Poznań, ul. Siemiradzkiego 5a

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-41.12.00

Warstwa nawierzchniowa i podbudowa z betonu cementowego

**Roboty utrzymaniowe na drogach krajowych administrowanych
przez Rejon Środa Wlkp. w latach 2018-2019**

Poznań – 2018 rok

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem zamówienia są Roboty utrzymaniowe na drogach krajowych administrowanych przez Rejony Oddziału w latach 2018-2019 na terenie Oddziału Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad w Poznaniu.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji prac wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie wg pkt. 1.3.

1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej ST stanowią wymagania dotyczące prac związanych z wykonaniem podbudowy oraz warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego:

1. warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego:
 - C30/37 dla KR 1-4;
 - C35/45 dla KR 5-7.
2. warstwy podbudowy z betonu cementowego:
 - C20/25 dla KR 1-7.

1.4. Określenia podstawowe:

Beton zwykły - beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg / dm³, wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

Zaprawa cementowa - mieszanina cementu, kruszywa mineralnego do 2 mm i wody.

Mieszanka betonowa - mieszanka wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.

Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy określający wytrzymałość gwarantowaną betonu.

Beton napowietrzony - beton zawierający specjalnie wprowadzone powietrze, w ilości nie mniejszej niż 3,5% objętości zagęszczonej masy betonowej, powstałe w wyniku działania domieszek napowietrzających dodanych do mieszanki betonowej.

Beton nawierzchniowy - beton napowietrzony o określonej wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu i mrozoodporności, wbudowany w nawierzchnię.

Domieszki napowietrzające - preparaty powierzchniowo czynne umożliwiające wprowadzenie podczas mieszania mieszanki betonowej określonej ilości drobnych równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

Preparaty pielęgnacyjne - produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają „powłokę” pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.

Szczelina rozszerzania - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej ich grubości i umożliwiająca wydłużanie się i kurczenie płyt.

Szczelina skurczowa pełna - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.

Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe w części górnej przekroju poprzecznego.

Szczelina podłużna - szczelina skurczowa wykonana wzdłuż osi drogi, przy szerokości jezdni ponad 6,0 m.

Masa zalewowa na gorąco - mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywic syntetycznych, wypełniacza i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.

Masa zalewowa na zimno - mieszanina żywic syntetycznych, jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na zimno.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami

1.5. Ogólne wymagania dotyczące prac

Ogólne wymagania dotyczące prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

2.2. Cement

Należy stosować cementy klasy 42,5 N każdego rodzaju; których właściwości odpowiadają wymaganiom normy PN-EN 197-1:2002[5].

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [30].

2.3. Kruszywo

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować kruszywa naturalne pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce. Wymagania dla kruszyw podano zgodnie z normą PN-EN 12620.

Wymiary kruszyw należy określać za pomocą dwóch wymiarów sit wybranych z zestawu podstawowego, lub podstawowego plus zestaw 1 (zgodnie z Tab.nr 1 w/w normy). Do betonowych nawierzchni drogowych należy stosować ocenę zgodności kruszyw wg systemu 2+.

Kruszywo powinno być składowane na powierzchni utwardzonej, każda frakcja w oddzielnym boksie (wykonanym z płyt betonowych), z tabliczką określającą uziarnienie.

Musi być pozbawione zanieczyszczeń obcych jak: fragmenty tkanin, drobnych kawałków drewna, fragmentów plastików itp. Jeżeli Inspektor Nadzoru stwierdzi występowanie takich zanieczyszczeń, ma obowiązek zdyskwalifikować takie kruszywo i dać polecenie Wykonawcy do natychmiastowego usunięcia z placu składowego, gdyż nie może być ono zastosowane do wytworzenia mieszanki betonowej.

Do produkcji betonu na nawierzchnię betonową powinny być zastosowane kruszywa o wymiarach jak niżej, gdzie D/d nie jest mniejsze niż 1,4, o uziarnieniu:

- dla nawierzchni jednowarstwowych i dwuwarstwowych z tej samej mieszanki: $D \leq 31,5$ mm,
- dla górnej warstwy nawierzchni z odkrytym kruszywem : 0/2, 2-8 mm.
- dla dolnej warstwy nawierzchni : $D \leq 31,5$ mm.

Mieszanka mineralna powinna się składać z min. trzech frakcji kruszywa.

Wymiar kruszywa należy określać za pomocą zestawu podstawowego sit plus zestaw 1, podanego w tabeli 1. Do określania wymiaru kruszywa nie należy stosować innego zestawu sit.

Tabela 1. Wymiary otworów sit do określania wymiaru kruszywa

Zestaw podstawowy sit plus zestaw 1 #, [mm]										
0	1	2	4	5,6 (5)	8	11,2 (11)	16	22,4 (22)	31,5 (32)	45
Do uproszczonego opisu kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach										

Wymiar kruszywa mniejszy niż 1 mm należy określać za pomocą sit podanych w tabeli 2.

Tabela 2. Wymiary otworów sit do określania wymiaru kruszywa mniejszego niż 1 mm

Zestaw sit #, [mm]					
0	0,063	0,125	0,25	0,5	1

Kruszywo powinno spełniać wymagania normy PN-EN 12620 oraz wymagania dodatkowe zgodnie z tabelami 3 i 4.

Tabela 3. Wymagane właściwości i kategorie kruszywa grubego do betonowych nawierzchni drogowych i podbudów

Lp.	Właściwości kruszywa	Przeznaczenie betonu				
		Nawierzchnia jednowarstw. (JWN) KR1÷KR2	Dolna warstwa nawierzchni (DWN) KR3÷KR4, Podbudowa z betonu cement. KR1÷7	Górna warstwa nawierzchni (GWN), Naw. jednowarstw. (JWN) KR3÷KR4	Dolna warstwa nawierzchni (DWN) KR5÷KR7	Górna warstwa nawierzchni z odkrytym kruszywem (GWN) KR 5÷KR7
1	2	3	4	5	6	7
1	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta				
2	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	Deklarowany przez producenta				
3	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowany przez producenta				
4	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż: gdzie: $D > 4$, $d \geq 1$	G_C 90/15				
	j.w. gdzie: $D \leq 4$, $d \geq 1$	G_C 85/20				
5	Tolerancje uziarnienia na sitach pośrednich, nie większe niż, wg kategorii. gdzie: D/d	G 20/15				
	j.w. lecz: $D/d \geq 4$; $D/2$	G 20/17,5				
6	Zawartość pyłu wg PNEN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_{1,5}$				
7	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	SI ₃₀ lub FI ₃₀	SI ₂₀ lub FI ₂₀			SI ₁₀ lub FI ₁₅
8	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	brak wymagań	C _{50/10}	C _{90/1}		C _{100/0}
9	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; badanie na kruszywce 10/14; kategoria nie wyższa niż:	LA ₄₀	LA ₃₅ ¹	LA ₃₅ ¹	LA ₃₅ ¹	LA ₂₅ ¹
10	Odporność na polerowanie wg PN-EN 1097-8	PSV Deklarowana (nie mniej niż 48)	-	PSV ₅₀	-	PSV Deklarowana (nie mniej niż 53)
11	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; badanie na kruszywce 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F ₂	F ₁	-	F ₁	-
12	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 badana w 1 % NaCl, badanie na kruszywce 8/16, wartość nie wyższa niż w %:	-	-	6	-	6
13	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3; badanie na kruszywce 10/14; kategoria:	SB _{SZ} (SB _{LA})				
14	Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa wg PN-B-06714-46, stopień	Stopień potencjalnej reaktywności „0” ²				

	potencjalnej reaktywności:	
15	Zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744- 1 p.14.2, wartość nie wyższa niż w %:	0,1
16	Zawartość substancji organicznych wg 1744-1 p.15	Barwa nie ciemniejsza od wzorcowej
17	Zawartość siarki całkowitej wg PN-EN 1744-1, rozdz. 11; wartość nie wyższa niż w %	1

1) Dopuszcza się zastosowanie kruszyw o kategorii odporności na rozdrabnianie LA_{40} , tylko w przypadku, gdy ubytek masy kruszywa w badaniu mrozoodporności w 1% NaCl przeprowadzonego na frakcji 8/16 wg PN-EN 1367-6 jest $\leq F_{NaCl}$ 2% oraz są spełnione pozostałe wymagania określone w Tabelicy 3.

2) W przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagań: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

Tabela 4. Wymagane właściwości i kategorie kruszywa drobnego do betonowych nawierzchni drogowych i podbudów

Lp.	Właściwości kruszywa	Przeznaczenie betonu				
		Nawierzchnia jednowarstw. (JWN) KR1÷KR2	Dolna warstwa nawierzchni (DWN) KR3÷KR4, Podbudowa z betonu cement. KR1÷7	Górna warstwa nawierzchni (GWN), Naw. jednowarstw. (JWN) KR3÷KR4	Dolna warstwa nawierzchni (DWN) KR5÷KR7	Górna warstwa nawierzchni z odkrytym kruszywem (GWN) KR 5÷KR7
1	2	3	4	5	6	7
1	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta				
2	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	Deklarowany przez producenta				
3	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowany przez producenta				
4	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria:	G _F 85				
5	Zawartość pyłu wg PNEN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₃				
14	Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa wg PN-B-06714-46, stopień potencjalnej reaktywności:	Stopień potencjalnej reaktywności „0” ¹⁾				
15	Zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744- 1 p.14.2, wartość nie wyższa niż w %:	0,5				
16	Zawartość substancji organicznych wg 1744-1 p.15	Barwa nie ciemniejsza od wzorcowej				
17	Zawartość siarki całkowitej wg PN-EN 1744-1, rozdz. 11; wartość nie wyższa niż, w %	1				

1) W przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34 [23]; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

2.4. Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom wg PN-EN 1008:2004 [27]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

2.5. Domieszki napowietrzające

Do napowietrzania mieszanki betonowej mogą być stosowane domieszki napowietrzające, zgodne z normą PN-EN 934-2:2002 .Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszką napowietrzającą oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z PN-EN 12350-7:2001 [15].

2.6. Masa zalewowa lub wkładka uszczelniająca

Do wypełnienia szczelin w nawierzchni betonowej należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco lub na zimno lub wkładki uszczelniające, posiadające aprobatę techniczną.

2.7. Materiały do pielęgnacji nawierzchni betonowej

Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,
- włókniny wg PN-P-01715:1985 [28],
- folie z tworzyw sztucznych,
- piasek i woda.

2.8. Dodatek do betonu

Dodatek uszlachetniający do betonu:

- poprawia własności mechaniczne betonu,
- zmniejsza nasiąkliwość,
- obniża przenikalność dwutlenku węgla i roztworu soli,
- podwyższa odporność na ścieranie,
- zwiększa odporność na chemikalia,
- poprawia odporność na działanie alkali.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni betonowych

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni betonowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące dokładność dozowania wyrażoną w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo 3%, cement 0,5%, woda 2%,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych listew wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- walców statycznych lub wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [30]. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający go przed zawilgoceniem.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Masy zalewowe, preparaty pielęgnacyjne i dodatek uszlachetniający do betonu należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w instrukcji producenta.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-EN 206-1:2003 [25].

5. WYKONANIE PRAC

5.1. Ogólne zasady wykonania prac

Ogólne zasady wykonania prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

5.2. Warunki przystąpienia do prac

Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana gdy temperatura powietrza jest niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$ i wyższa niż $+25^{\circ}\text{C}$. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni.

Dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza powyżej $+25^{\circ}\text{C}$ pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy $+30^{\circ}\text{C}$. W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej $+5^{\circ}\text{C}$ przez okres co najmniej 3 dni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

Dopuszczalny zakres temperatury mieszanki betonowej i temperatury powietrza podano w Tablicy 1.

Tablica 1. Zakres temperatur dla wykonywania nawierzchni betonowej

Temperatura powietrza t_p , $^{\circ}\text{C}$	Temperatura układanej mieszanki betonowej t_b , $^{\circ}\text{C}$	Uwagi
$+ 5 \leq t_p \leq + 25$	$+ 5 \leq t_b \leq + 30$	dopuszcza się prowadzenie robót
$+ 25 \leq t_p \leq + 30$	$t_b \leq + 30$	stosowanie specjalnych zabiegów

5.3. Podłoże nawierzchni betonowej

Podłożem nawierzchni betonowej jest warstwa gruntu stabilizowanego cementem o $R_m = 2,5 \text{ MPa}$,

5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszkę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki betonu z dodatkiem uszlachetniającym powinny być dozowane zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 [6] Domieszkę napowietrzającą należy dozować razem z wodą zarobową.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

5.5. Wbudowanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Wbudowanie mieszanki betonowej może odbywać się w deskowaniu stałym (w prowadnicach), za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku deskowań z mieszanką betonową

muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do prowadnic. Ustawienie prowadnic winno być takie, ażeby zapewniało uzyskanie przez powierzchnię wymaganej niwelety i spadków podłużnych i poprzecznych. Dopuszcza się ręczne wbudowanie mieszanki betonowej, na małych, o nieregularnych kształtach, powierzchniach i za zgodą Inspektora Nadzoru.

5.6. Pielęgnacja nawierzchni

Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację preparatem pielęgnacyjnym, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną.

Preparat pielęgnacyjny, posiadający aprobatę techniczną, należy nanieść możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu. Ilość preparatu powinna być zgodna z ustaleniami Producenta. Preparatem pielęgnacyjnym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt.

W przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być - mimo naniesienia preparatu pielęgnacyjnego - dodatkowo pielęgnowana wodą.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie pielęgnacji polegającej na przykryciu nawierzchni matami lub włókninami i spryskiwaniu wodą przez okres 7 do 10 dni. W przypadku gdy temperatura powietrza jest powyżej 25°C pielęgnację należy przedłużyć do 14 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji nawierzchni wymaga każdorazowej zgody Inspektora Nadzoru.

5.7. Wykonanie szczelin

Rodzaje i rozmieszczenie szczelin w nawierzchni powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową. W nawierzchni betonowej są stosowane następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe pełne podłużne i poprzeczne,
- szczeliny skurczowe pozorne,
- szczeliny rozszerzania podłużne i poprzeczne,
- szczeliny konstrukcyjne.

Szczeliny skurczowe pełne należy wykonywać na całej grubości płyty. Odstęp między szczelinami poprzecznymi nie powinien być większy niż 6 m. Dodatkowo szczeliny skurczowe pełne należy wykonywać w bezpośrednim sąsiedztwie przepustów oraz między odcinkami betonowania, jeżeli przerwa w betonowaniu trwała dłużej niż jedną godzinę.

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi do głębokości 1/3 – 1/4 grubości płyty.

Szczeliny konstrukcyjne należy wykonać na całej grubości płyty w miejscach połączeń nawierzchni betonowej z elementami infrastruktury drogowej (studzienki kanalizacyjne, telefoniczne, energetyczne, korytka ściekowe itp.).

Szczeliny rozszerzania należy wykonywać na pełną grubość płyty. Konstrukcja szczelin rozszerzania pozwala na zwiększanie i zmniejszanie się wymiarów płyt.

Wytrzymałość betonu na ściskanie w momencie nacinania powinna wynosić od 8 do 10 MPa. Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin w zależności od temperatury powietrza podano w tablicy 2.

Tablica 2. Czas rozpoczęcia nacinania szczelin

<i>Średnia temperatura powietrza w °C</i>	5	od 5 do 15	od 15 do 25	od 25 do 30
Ilość godzin od ułożenia mieszanki do osiągnięcia przez beton wytrzymałości 10 MPa	od 20 do 30	od 15 do 20	od 10 do 15	od 6 do 10

5.8. Wypełnienie szczelin masami zalewowymi lub wkładkami

Do wypełnienia szczelin w nawierzchni betonowej stosuje się masy zalewowe na zimno lub gorąco, lub wkładki uszczelniające posiadające aprobatę techniczną.

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylastych.

Wypełnianie szczelin masami, zarówno na gorąco jak i na zimno, wolno wykonywać przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie.

Nawierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości ok. 1 m.

Wypełnianie szczelin masą zalewową należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.

5.9. Oddanie nawierzchni do ruchu

Nawierzchnia może być oddana do ruchu po 28 dniach twardnienia betonu. Wcześniejsze przekazanie nawierzchni do ruchu może nastąpić w przypadku, gdy wytrzymałość na ściskanie

5.10. Oznakowanie danego odcinka prac

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy.

Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka na którym prowadzone są prace od chwili ich rozpoczęcia aż do ostatecznego zakończenia odpowiedzialny jest Wykonawca.

Oznakowanie odcinka prac na drodze należy wykonać na podstawie typowych schematów czasowej organizacji ruchu, zawartych w Zarządzeniu nr 34 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 20 sierpnia 2014 r. W przypadku braku schematu lub skomplikowania prac należy prace prowadzić na zatwierdzonym projekcie organizacji ruchu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. *w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem* (Dz. U. 2003 nr 177 poz. 1729).

Projekt ten powinien być w razie potrzeby aktualizowany na bieżąco.

Pozostałe wymagania podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

6. KONTROLA JAKOŚCI PRAC

6.1. Zasady ogólne kontroli jakości prac

Zasady ogólne kontroli jakości prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

6.2. Badania przed przystąpieniem do prac

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz wody w przypadkach wątpliwych i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.3. Badania w czasie prac

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni betonowej podano w Tablicy 3.

6.3.2. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 12620:2004 [25] oraz tab.1 i tab.2.

6.3.3. Właściwości wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badanie wody według PN-EN 1008:2004 [27].

6.3.4. Właściwości cementu

Dla każdej dostawy cementu należy określić jego właściwości. Wyniki powinny być zgodne z PN-EN 197-1:2002 [5].

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie nawierzchni betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa
2	Właściwości wody	Dla każdego wątpliwego źródła
3	Właściwości cementu	Dla każdej partii
4	Uziarnienie mieszanki mineralnej	1
4	Oznaczanie konsystencji mieszanki betonowej	3
5	Oznaczanie zawartości powietrza w mieszance betonowej	3
6	Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	3 próbki
7	Oznaczanie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu po 28 dniach	3 próbki
8	Oznaczanie mrozoodporności betonu	4 próbki na 1000 m ² nawierzchni

6.3.5. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie mieszanki mineralnej należy określić według PN-EN 933-1:2000 [26]. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z receptą.

6.3.6. Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z normą wg metody podanej w receptce.

6.3.7. Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 12350-7:2001[15].

6.3.8. Wyttrzymałość betonu na ściskanie

Przed oznaczeniem wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić oznaczenie gęstości betonu wg PN-EN 12390-7:2001 [22]. Gęstość nie powinna mniejsza niż 97% gęstości średniej podanej w receptce.

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12390-3:2002 [18]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla betonu klasy od C30/37 do C35/45

Lp.	Właściwości	Wymagania		Badanie według
		C30/37	C35/45	
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, nie mniejsza niż, MPa	Wytrz. Średnia \geq 41,0 MPa; Wytrz. min. \geq 33,0 MPa;	Wytrz. średnia \geq 49,0 MPa; Wytrz. min. \geq 41,0 MPa;	PN-B-06250 [25] PN-EN 12390-3 [18]
2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu, po 28 dniach dojrzewania, nie	Min. 2,5 MPa	Min. 3,5 MPa	PN-S-96015 [42] PN-E 12390-

	mniejsza niż, MPa			6[21]
4	Mrozoodporność po 200 cyklach, przy badaniu bezpośrednim, ubytek masy, nie więcej niż, % Spadek wytrzymałości na ściskanie, nie więcej niż, %	5,0 20	5,0 20	PN-B-06250 [25]
5	Odporność na działanie soli odladzających po 50 cyklach w 3% NaCl. Ubytek masy kg/m ³	śr. 1,0	śr. 0,5	PKN CEN/TSEN 12390-9
6	Wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie, nie więcej niż, mm	0,200	0,200	PN-EN 480-11 [7]

Tablica 5. Wymagania dla betonu klasy C 20/25

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badanie według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, nie mniejsza niż, MPa	Wytrzymałość średnia $\geq 29,0$ MPa Wytrzymałość minimalna $\geq 21,0$ MPa	PN-EN 12390-3 [18]

6.3.9. Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu

Badanie wytrzymałości betonu na rozciąganie przy zginaniu należy wykonać zgodnie z PN-EN 12390-6:2001 [20]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

6.3.10. Mrozoodporność betonu

Badanie mrozoodporności betonu należy wykonać zgodnie z PN/B-06250 [25].

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni betonowej

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje Tablica 5.

6.4.2. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją 5 cm.

6.4.3. Równość nawierzchni

Równość podłużną nawierzchni należy mierzyć planografem wg BN-68/8931-04 [31].

Nierówności nawierzchni nie mogą przekraczać 6 mm.

Równość poprzeczną nawierzchni należy mierzyć łąką 4-metrową. Nierówności nie mogą przekraczać 6 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją 0,2%.

6.4.5. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją 1,5 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś nawierzchni w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją 5 cm.

6.4.7. Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją 1 cm.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m
7	Grubość nawierzchni	1 raz na 2 km
8	Sprawdzenie szczelin – rozmieszczenie, wypełnienie	2 razy na 1 km i przy moście, wiadukcie i skrzyżowaniu
9	Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i mrozoodporność	w przypadkach wątpliwych, według decyzji Inspektora Nadzoru.

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.4.8. Sprawdzanie szczelin

Sprawdzanie polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu szczeliny na długości 10 cm. Rozmieszczenie szczelin i wypełnienie powinno być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją: rozmieszczenie 5 cm, wypełnienie – poziom masy w szczelinach od 0 do -5 mm (menisk wklęsły).

6.4.9. Wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność

Sprawdzenie polega na wycięciu lub odwierceniu próbek z wykonanej nawierzchni i przebadaniu w sposób określony w PN-S-96015:1975 [29].

7. OBMIAR PRAC

Ogólne zasady obmiaru prac podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru na piśmie.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m^2) wykonanej warstwy górnej nawierzchni betonowej o grubości 10 cm oraz metr kwadratowy (m^2) wykonanej warstwy dolnej nawierzchni betonowej o grubości 15 cm.

8. ODBIÓR PRAC

8.1. Ogólne zasady odbioru prac

Wykonana warstwa ścieralna nawierzchni betonowej chodnika podlega odbiorowi wg zasad określonych w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

Odbioru prac należy dokonać na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami z Inspektorem Nadzoru.

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru wskaże zakres wykonania prac poprawkowych, które Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

9. POSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Wykonawca powinien wliczyć w cenę wykonania **1 m²** warstwy nawierzchniowej i podbudowy z betonu cementowego wszelkie czynności związane z prawidłowym wykonaniem prac określonych niniejszą ST, co do zasady będą to:

- wykonanie prac pomiarowych i prac przygotowawczych,
- oznakowanie prac,
- koszt pracy sprzętu oraz koszty dowozu i odwozu sprzętu na/z terenu prac,
- koszt użytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, transportu i magazynowania,
- przygotowanie podłoża,
- przeprowadzenie ewentualnych prac rozbiórkowych wraz z wywozem urobku i/lub zużytych materiałów poza teren prac i zagospodarowanie bądź zutilizowanie zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami,
- wykonanie prac zgodnie z technologią prac opisaną w pkt. 5 niniejszej Specyfikacji oraz zgodnie z przepisami, normami i sztuką budowlaną,
- wykonanie wymaganych zapisami niniejszej Specyfikacji pomiarów i/lub badań laboratoryjnych,
- uporządkowanie terenu prac,
- wszystkie koszty związane z kosztami pośrednimi, zyskiem kalkulacyjnym i podatkami obligatoryjnymi.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|--------------------|--|
| 1. | PN-EN 196-1:1996 | Metody badania cementu. Oznaczenie wytrzymałości |
| 2. | PN-EN 196-2:1996 | Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu |
| 3. | PN-EN 196-3:1996 | Metody badania cementu. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości |
| 4. | PN-EN 196-6:1994 | Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia |
| 5. | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 6. | PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 7. | PN-EN 480-11:2000 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczenie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie |
| 8. | PN-EN 934-2:2002 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie |
| 9. | PN-EN 12350-1:2001 | Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek |
| 10. | PN-EN 12350-2:2001 | Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka |
| 11. | PN-EN 12350-3:2001 | Badania mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą VeBe |

- | | | |
|-----|--------------------|---|
| 12. | PN-EN 12350-4:2001 | Badania mieszanki betonowej. Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności |
| 13. | PN-EN 12350-5:2001 | Badania mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozpluwowego |
| 14. | PN-EN 12350-6:2001 | Badania mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość |
| 15. | PN-EN 12350-7:2001 | Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe |
| 16. | PN-EN 12390-1:2001 | Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form |
| 17. | PN-EN 12390-2:2001 | Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych |
| 18. | PN-EN 12390-3:2002 | Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania |
| 19. | PN-EN 12390-4:2001 | Badania betonu. Część 4: Wytrzymałość na ściskanie - Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych |
| 20. | PN-EN 12390-5:2001 | Badania betonu. Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania |
| 21. | PN-EN 12390-6:2001 | Badania betonu. Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania |
| 22. | PN-EN 12390-7:2001 | Badania betonu. Część 7: Gęstość betonu |
| 23. | PN-EN 12390-8:2001 | Badania betonu. Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem |
| 24. | PN-EN 12504-1:2001 | Badania betonu w konstrukcjach. Część 1. Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie |
| 25. | PN-EN 12620:2004 | Kruszywa do betonu |
| 26. | PN-EN 933-1:2000 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego |
| 27. | PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 28. | PN-P-01715:1985 | Włókniny. Zestawienie wskaźników technicznych i użytkowych oraz metod badań |
| 29. | PN-S-96015:1975 | Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego |
| 30. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 31. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. |
| 32. | WT – 5 GDDKiA | Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych |

10.2. Inne dokumenty

- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, , Warszawa, 2014,
- PB-TB-01/2001 Procedura badawcza IBDiM. Badanie odporności betonu na działanie soli odladzających,
- GDDKiA OST Nawierzchnia z betonu cementowego 15.07.2014 r.