

Nazwa i adres Zamawiającego:	<p style="text-align: center;">Powiatowy Zarząd Dróg w Ełku ul. Kolonia 1, 19-300 Ełk</p>
Nazwa przedsięwzięcia budowlanego:	<p style="text-align: center;">Wzmocnienie nawierzchni drogi powiatowej nr 1933N na odc. Pisanica - Sypitki</p>
	<p style="text-align: center;">Szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych</p>
Adres obiektu:	<p style="text-align: center;">gmina Kalinowo, powiat ełcki województwo warmińsko-mazurskie</p>
Nazwa i kody wg CPV:	<p>GRUPY ROBÓT: 452 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej</p> <p>KLASY ROBÓT: 4523 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg</p> <p>KATEGORIE ROBÓT: 45233 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg</p> <p>KOD CPV: 45233220-7 Roboty w zakresie nawierzchni dróg</p>
Data opracowania:	<p>Ełk, dnia 08 sierpień 2022r.</p>
Pracownik biurowy	<p style="text-align: center;">Jadwiga Sankiewicz</p>

SPIS TREŚCI

D-M.00.00.00	Wymagania ogólne	3
D-04.03.01	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.....	18
D-04.04.02	Podbudowa z kruszywa łamanego stabiliz. mechanicznie.....	24
D-04.08.05	Wyrównanie podbudowy kruszywem łamanym stabil. mechan.	28
D-05.01.02	Nawierzchnia gruntowa ulepszona.....	48
D-05.03.06	Nawierzchnia z mieszanek mineralno-emulsyjnych wytworzonych i wbudowanych na zimno	52
D-05.03.08.	Podwójne powierzchniowe utrwalanie nawierzchni drogowych.....	65

D-M.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Specyfikacja Techniczna D-M.00.00.00 – Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach realizacji zadania: **Wzmocnienie nawierzchni drogi powiatowej nr 1933N na odc. Pisanica - Sypitki.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowna jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

D-M.00.00.00	Wymagania ogólne
D-04.03.01	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
D-04.08.01	Wyrównanie podbudowy betonem asfaltowym
D-05.03.05	Nawierzchnia z betonu asfaltowego
D-05.01.02	Nawierzchnia gruntowa ulepszona
D-05.03.06	Nawierzchnia z mieszanek mineralno-emulsyjnych wytworzonych i wbudowanych na zimno
D-05.03.08.	Podwójne powierzchniowe utrwalanie nawierzchni drogowych

Niezależnie od postanowień Kontraktu normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- 1.4.1. Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- 1.4.2. Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
- 1.4.3. Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.4. Dziennik budowy** - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.
- 1.4.5. Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.6. Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 1.4.7. Korona drogi** - jezdnie z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.8. Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.9. Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.10. Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

- 1.4.11. Rejestr obmiarów** - akceptowany przez Inspektora zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wycień, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora.
- 1.4.12. Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.13. Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora.
- 1.4.14. Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
- 1.4.15. Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.16. Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.17. Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.18. Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.19. Polecenie Inspektora** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.20. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.21. Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.22. Przetargowa dokumentacja projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.23. Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.24. Ślepy kosztorys** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.25. Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.
- 1.4.26. Roboty budowlane** – budowa, ale też prace polegające na montażu, remoncie, demontażu lub rozbiórce obiektu budowlanego
- 1.4.27. Obiekt budowlany** – konstrukcje połączone z gruntem w sposób trwały, wykonane z materiałów budowlanych i elementów składowych będące wynikiem prac budowlanych

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność ze Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora.

1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Kontrakcie przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację robót.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Dokumentacja projektowa

Przedmiar robót

Szczegółowe Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru

1.5.2.1. Dokumentacja, która zostanie przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu

Przedmiar robót

Szczegółowe Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru

1.5.2.2. Dokumentacja Projektowa, którą Wykonawca opracuje we własnym zakresie

- projekt organizacji ruchu na czas budowy – projekt powinien być zaopiniowany przez Komendę Powiatową Policji w Ełku oraz zatwierdzony przez Powiatowy Zarząd Dróg w Ełku,
- projekty organizacji i technologii robót (zgodnie z ST),
- projekty warsztatowe oraz wykonawcze (zgodnie z ST),

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i ST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inspektorowi do zatwierdzenia. W przypadku zmian Dokumentacji Projektowej wymagana jest akceptacja Projektanta.

Wszystkie w/w projekty winny zawierać rysunki, opisy, obliczenia oraz być uzgodnione z Projektantem i zatwierdzone przez Inspektora.

1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Przedmiar robót, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Warunkach Kontraktu.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z przedmiarem robót i ST.

Dane określone w przedmiarze robót i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z przedmiarem robót lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i

zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.

1.5.6. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego

działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.5.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora.

1.5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie Kontraktowej.

1.5.10. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania Potwierdzenia Zakończenia przez Inspektora.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.11. Równoważność norm

Gdziekolwiek w Kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne dostarczane towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w kontrakcie nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy i przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inspektora. W przypadku kiedy Inspektor stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

2. MATERIAŁY

2.1. ŹRÓDŁA UZYSKANIA MATERIAŁÓW

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora. Zatwierdzenie partii (części) materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

2.2. POZYSKIWANIE MATERIAŁÓW MIEJSCOWYCH

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inspektora.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. INSPEKCJA WYTWÓRNI MATERIAŁÓW

Wytwornie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inspektor będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, będą zachowane następujące warunki:

- Inspektor będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Inspektor będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

2.4. MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora. Jeśli Inspektor zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem

2.5. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.6. WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze co najmniej 7 dni przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów, sprzętu na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Wykonawca zapewni wykonanie i utrzymanie wszelkich, niezbędnych dróg technologicznych i dojazdowych na terenie budowy, w czasie prowadzonych robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami Specyfikacji Technicznych, PZJ, projektu organizacji Robót oraz poleceniami Inspektora.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. PROGRAM ZAPEWNIENIA JAKOŚCI (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi;
- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
 - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
 - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
 - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót.

6.2. ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inspektor będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inspektor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. POBIERANIE PRÓBEK

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inspektor będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inspektora Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek, w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora.

6.4. BADANIA I POMIARY

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora.

6.5. RAPORTY Z BADAŃ

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

6.6. BADANIA PROWADZONE PRZEZ INSPEKTORA

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych

badan, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. CERTYFIKATY I DEKLARACJE

Inspektor może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, właściwych zharmonizowanych Europejskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w punkcie 1, i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. DOKUMENTY BUDOWY

(1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- 1) datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- 2) datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- 3) uzgodnienie przez Inspektora programu zapewnienia jakości i harmonogramów Robót,
- 4) terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- 5) przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- 6) uwagi i polecenia Inspektora,
- 7) daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- 8) zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót,
- 9) wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- 10) stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- 11) zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- 12) dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- 13) dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- 14) dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- 15) wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- 16) inne istotne informacje o przebiegu Robót.

~~Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.~~

~~Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.~~

(2) Rejestr obmiarów

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do Rejestru Obmiarów.

(3) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora.

(4) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty:

- 1) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- 2) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- 3) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- 4) protokoły odbioru Robót,
- 5) protokoły z narad i ustaleń,
- 6) korespondencję na budowie.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora o zakresie obmierzanym Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora na piśmie.

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora.

7.2. ZASADY OKREŚLANIA ILOŚCI ROBÓT I MATERIAŁÓW

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli ST właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

7.3. URZĄDZENIA I SPRZĘT POMIAROWY

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inspektora.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

7.4. WAGI I ZASADY WAŻENIA

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające jednoznacznie wymaganiom Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora.

7.5. CZAS PRZEPROWADZENIA OBMIARU

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach.

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. RODZAJE ODBIORÓW ROBÓT

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- 1) odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- 2) odbiorowi częściowemu,
- 3) odbiorowi końcowemu,
- 4) odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbioru Robót dokonuje Inspektor.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca pisemnie do inwestora i z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia i powiadomienia o tym fakcie Inspektora.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z przedmiarem robót, Specyfikacjami Technicznymi i uprzednimi ustaleniami.

8.3. ODBIÓR CZĘŚCIOWY

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym Robót. Odbioru Robót dokonuje Inspektor.

8.4. ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT

8.4.1. Zasady odbioru końcowego robót

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

Odbiór końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z przedmiarem robót i ST.

W toku odbioru końcowego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej przedmiarem robót i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

8.4.2. Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego Robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- 1) Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu,
- 2) Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ewentualnie uzupełniające lub zamienne),
- 3) Recepty i ustalenia technologiczne,
- 4) Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały),
- 5) Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i ewentualnie PZJ,
- 6) Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ewentualnie PZJ,

W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego Robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania Robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. ODBIÓR OSTATECZNY (POGWARANCYJNY)

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór końcowy robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. USTALENIA OGÓLNE

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji Kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w ST i w Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować:

- 1) robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- 2) wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- 3) wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- 4) koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- 5) podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. WARUNKI KONTRAKTU I WYMAGANIA OGÓLNE SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

D.M.00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w DM.00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

9.3. OBJAZDY, PRZEJAZDY I ORGANIZACJA RUCHU

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- 1) opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii Projektu Inspektorowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót,
- 2) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- 3) przygotowanie terenu,
- 4) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- 5) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.
- 6) Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- 7) czyszczenie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych,
- 8) utrzymanie płynności ruchu publicznego.
- 9) Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- 10) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- 11) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (jednolity tekst Dz.U. z 2003 Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).
2. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 - Prawo zamówień publicznych (Dz.U. Nr 19, poz. 177).
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 – o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92, poz. 881).
4. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 – o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz.U. z 2002 Nr 147, poz. 1229).
5. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 – o dozorcze technicznym (Dz.U. Nr 122, poz. 1321 z późniejszymi zmianami).
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami).
7. Ustawa z dnia 21 marca 1985 – o drogach publicznych (jednolity tekst Dz.U. z 2004 Nr 204, poz. 2086).
8. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 – o systemie oceny zgodności (jednolity tekst Dz.U. z 2004 Nr 204, poz. 2087).
9. Rozporządzenie MGPIB z dnia 21 lutego 1995 w sprawie rodzaju i czynności opracowań geodezyjno – kartograficznych obowiązujących w budownictwie (Dz.U. Nr 25, poz. 133).
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690).

11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz.U. Nr 209, poz. 1779).
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i form aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz.U. Nr 209, poz. 1780).
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401).
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120, poz. 1126).
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, do użytkowania których można przystąpić po przeprowadzeniu przez właściwy organ obowiązkowej kontroli (Dz.U. Nr 120, poz. 1128).
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie rozbiórek obiektów budowlanych wykonywanych metodą wybuchową (Dz.U. Nr 120, poz. 1135).
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno – użytkowym (Dz.U. Nr 130, poz. 1389).
18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 w sprawie szczegółowego zakresu i form dokumentacji Projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz.U. Nr 202, poz. 2072).
19. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198, poz. 2041).
20. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 198, poz. 2042).
21. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 30 sierpnia 2004 w sprawie warunków postępowania w sprawie rozbiórek nieużytkowanych lub niewykończonych obiektów budowlanych (Dz.U. Nr 198, poz. 2043).
22. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. Nr 177, poz. 1728, 1729).

D-04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni i obejmują:

- mechaniczne oczyszczenie każdej warstwy konstrukcyjnej,
- skropienie w ilości 0,3 kg/m² powierzchni warstwy lepiszczem asfaltowym, przed ułożeniem następnej warstwy bitumicznej.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Emulsja asfaltowa – jest to emulsja, w której fazą zdyspergowaną jest asfalt, a fazą ciągłą jest woda lub roztwór wodny. Emulsją asfaltową jest także emulsja, w której zdyspergowana faza może zawierać upłynniacz, dodawany w celu łatwiejszego zemulgowania asfaltu lub poprawy charakterystyki użytkowej emulsji.

1.4.2. Kationowa emulsja asfaltowa – jest to emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.3. Emulsja asfaltowa modyfikowana polimerami – jest to emulsja, w której asfalt jest modyfikowany polimerami albo jest to emulsja modyfikowana lateksem kationowym.

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

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” punkt 2.

2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW DO WYKONANIA SKROPIENIA

Do skropienia warstw konstrukcyjnych powinna być stosowana kationowa emulsja asfaltowa przeznaczona do złączania warstw nawierzchni o oznaczeniu C60 B3 ZM, zgodna z „Wymagania Techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych”, WT-3 2009 Emulsje asfaltowe, IBDiM Warszawa.

Tablica 1. Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej C60 B3 ZM i C60 B4 ZM

Lp	Badane właściwości	Metoda badania	Wymagania	
			Klasa	Zakres wartości
1.	Indeks rozpadu, -	PN-EN 13075-1	3	50 ÷ 100
			4	70 ÷ 130
2.	Zawartość lepiszcz, % (m/m)	PN-EN 1428	5	58 ÷ 62 ¹⁾

3.	Czas wypływu dla $\varnothing 2$ mm w 40 °C, s	PN-EN 12846	1	TBR ²⁾
4.	Pozostałość na sicie 0,5 mm, % (m/m)	PN-EN 1429	1	TBR
5.	Trwałość po 7 dniach magazynowania, % (m/m)	PN-EN 1429	1	TBR
6.	Sedymentacja, % (m/m)	PN-EN 12847	1	TBR
7.	Adhezja ³⁾ , % pokrycia nawierzchni	PN-EN 13614	1	TBR
		WT-3, Zał. Nr 2	2	≥ 75
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074				
8.	Penetracja w 25°C, 0,1 mm	PN-EN 1426	3	≤ 100 ⁴⁾
¹⁾ Emulsję można rozcieńczać wodą do stężenia asfaltu nie niższego niż 40% (m/m) ²⁾ Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie ³⁾ oznaczenie jest wymagane, jeśli emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem ⁴⁾ do skropień podbudów niezwiązanych, w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub tłuczni kamiennego: dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220 TBR – oznacza „do zadeklarowania”, przyporządkowanie właściwości tej klasie powoduje, że producent może dostarczyć odpowiednie informacje wraz z wyrobem, jednak nie jest do tego zobowiązany				

2.3. Zużycie lepiszczy do skropienia

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tablicy 2.

Tablica 2. Orientacyjne zużycie lepiszcza do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni

Lp.	Rodzaj warstwy	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji (kg/m ²)
1.	Podbudowa z mieszanki kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,7 do 1,0
2.	Nawierzchnia asfaltowa po frezowaniu	od 0,3 do 0,5
3.	Wyrównanie betonem asfaltowym	od 0,3 do 0,5
4.	Podbudowa z betonu asfaltowego	od 0,3 do 0,5
5.	Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego	od 0,1 do 0,3

Dokładne zużycie lepiszcza powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy, stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inspektora.

2.4. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

3.2. SPRZĘT DO OCZYSZCZANIA WARSTW NAWIERZCHNI

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy:

- sprężarki, lance do odpylania,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne,

Stosowany sprzęt powinien zostać zaakceptowany przez Inspektora.

3.3. SPRZĘT DO SKRAPIANIA WARSTW NAWIERZCHNI

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać tylko takiej skrapiarki, która zapewni rozłożenie na jezdni przewidzianej ilości lepiszcza równomiernie, zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym. Dla zapewnienia równomiernego rozłożenia przewidzianej ilości lepiszcza na nawierzchni, skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia kontrolno-pomiarowe oraz mechanizmy regulacyjne, pozwalające na sprawdzanie i regulowanie parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik skrapiarki na lepiszcze powinien być izolowany termicznie tak, aby możliwe było zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Kolektor skrapiarki powinien być wyposażony w dysze szczelinowe oraz posiadać regulację wysokości swego położenia nad powierzchnią jezdni, dla zapewnienia równomiernego pokrycia nawierzchni lepiszczem z dwóch lub trzech dysz. Nie dopuszcza się stosowania skrapiarek, których kolektor wyposażony jest w dysze stożkowe. Zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a nastawami regulowanych parametrów takich jak: ciśnienie, obroty pompy, prędkość jazdy i temperatura lepiszcza powinny być zawarte w aktualnych wynikach cechowania skrapiarki.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki zawierające zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a następującymi parametrami:

- ciśnieniem lepiszcza,
- obrotami pompy,
- prędkością jazdy skrapiarki,
- temperaturą lepiszcza.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie emulsji z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości ustalonej wg punktu 5.4. zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.2. TRANSPORT EMULSJI

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych lub skrapiarkach. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m^3 , a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.2. OCZYSZCZENIE WARSTW NAWIERZCHNI

Z warstw nawierzchni przed skropieniem, należy usunąć luźny materiał, brud, błoto i kurz przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. Zanieczyszczenia stwardniałe, nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie lub za pomocą dostosowanego sprzętu. W miejscach trudnodostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

5.3. ODCINEK PRÓBNY

Codziennie przed przystąpieniem do robót należy wykonać odcinek próbny, stanowiący fragment powierzchni przewidzianej do skropienia, o szerokości pojedynczego pasa skrapiania i długości min. 25 m, z którego należy pobrać min. 2 próbki w celu sprawdzenia ilości lepiszcza na m² oraz określenia poprawności ustawień parametrów pracy skraparki pozwalających na skrapianie w ilości zgodnej z założoną na podstawie badań laboratoryjnych.

5.4. SKROPIENIE WARSTW NAWIERZCHNI

Warstwa przed skropieniem powinna być sucha i oczyszczona. Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inspektora jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skraparki, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową). Dokładne zużycie emulsji do złączenia warstw bitumicznych powinno zostać sprawdzone na odcinku próbnym, w zależności od stanu jej powierzchni oraz zawartości asfaltu w emulsji. Ilość lepiszcza powinna być dobrana w taki sposób, aby zapewniała całkowite pokrycie emulsją skrapianej powierzchni a jednocześnie nie powodowała spływu emulsji po nawierzchni.

Temperatura kationowej emulsji asfaltowej powinna mieścić się w przedziale od 20 do 40°C lub być zgodna z zaleceniami producenta. W razie potrzeby emulsję można ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość. Skropienie powinno być równomierne a ilość rozkładanej emulsji powinna być równa ilości założonej z tolerancją $\pm 10\%$.

Skropiona kationową emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.

Przy skropieniu emulsją asfaltową, skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od ilości użytej emulsji czas ten wynosi od 0,5 godz. w przypadku zastosowania do 0,5 kg/m², do 2 godz. w przypadku zastosowania 0,5 - 1,0 kg/m².

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem, dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione. Na wszystkich powierzchniach, gdzie rozłożono nadmierną ilość emulsji Wykonawca powinien rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar emulsji przez szczotkowanie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi odpowiednie dokumenty dopuszczające wyrób do stosowania w robotach budowlanych oraz potwierdzające wymagane parametry. Następnie Wykonawca powinien przeprowadzić sprawdzenie poprawnego wykonania oczyszczenia powierzchni przewidzianej do skrapiania i dokonać próbnego skropienia warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy) oczyszczonej warstwy,
- m² (metr kwadratowy) skropionej warstwy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

8.2. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT

Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiorowi podlegają:

- oczyszczenie pod skropienie,
- skropienie.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli asfaltu i emulsji, ilości rozłożonego lepiszcza oraz atesty producenta. Odbioru dokonuje Inspektor na podstawie wyników badań Wykonawcy i oględzin warstwy. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inspektor ustali zakres wykonania robót poprawkowych, a Wykonawca wykona je na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem.

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” punkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena 1 m² oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- przygotowanie robót i ich oznakowanie,
- mechaniczne oczyszczenie warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą,
- ręczne oczyszczenie warstw konstrukcyjnych w miejscach niedostępnych dla urządzeń mechanicznych,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń, odpylenie podłoża sprężonym powietrzem,
- odwóz zanieczyszczeń na wysypisko wraz z kosztem składowania i utylizacji.

Cena 1 m² skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- przygotowanie robót i ich oznakowanie,
- zakup i transport lepiszcza, napełnienie nim skrapiarek oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,
- wykonanie odcinka próbnego ze sprawdzeniem wymaganej ilości skropienia i ustawień skrapiarce,
- skropienie warstwy lepiszczem w ilości wynikającej z wyników uzyskanych na odcinku próbnym,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą ST i Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. Polskie Normy powołane w WT-2 2010 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych
2. Polskie Normy powołane w WT-3 2009 Emulsje asfaltowe

10.1. INNE DOKUMENTY

3. WT-2 2010 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych
4. WT-3 2009 Emulsje asfaltowe

D.04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Zakres robót przy wykonaniu podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie obejmuje wykonanie wyrównanie istn. podbudowy z kruszywem łamanym 0/31,5 mm stabilizowanym mechanicznie sr. gr. 10 cm.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

1.4.2. Stabilizacja mechaniczna – proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

1.4.3. Podbudowa pomocnicza – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążenia z podbudowy zasadniczej na podłoże. Podbudowa pomocnicza może składać się z kilku warstw o różnych właściwościach.

1.4.4. Podbudowa zasadnicza – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążenia z warstw wyżej leżących na podbudowę pomocniczą lub podłoże.

1.4.5. Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał o określonym składzie ziarnowym ($d \div D$), który jest stosowany do wykonywania podłoża ulepszonych oraz konstrukcji nawierzchni drogowej.

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

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” punkt 2.

2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie, powinno być kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego litego lub kruszywo naturalne kruszone, uzyskane w wyniku przekruszenia kamieni narzutowych i otoczków, w którym procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych wg PN-EN 933-5 powinna być kategorii nie niższej niż:

- dla podbudowy zasadniczej $C_{NR/50}$.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.3. WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW

2.3.1. Właściwości kruszywa

Wymagania dla kruszywa przeznaczonego do wytwarzania mieszanek niezwiązanych do podbudowy przedstawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla kruszywa przeznaczonego do wytwarzania mieszanek niezwiązanych

Punkt w PN-EN 13242	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa (kategorie według PN-EN 13242)	Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242
		podbudowa zasadnicza KR2	
4.1.÷4.2.	Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 56; 63 i 90	Tabl. 1.
4.3.1.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	$G_{C80/20}$, G_{F80} , G_{A75}	Tabl. 2.
4.3.2.	Wartości graniczne i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1, odchylenie nie większe niż wg kategorii	$GT_{C20/15}$	Tabl. 3.
4.3.3.	Tolerancje uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1, odchylenie nie większe niż wg kategorii	GT_{F10} , GT_{A20}	Tabl. 4.
4.4.	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-3 a) wskaźnik płaskości, kategoria nie wyższa niż	FI_{50}	Tabl. 5.
	lub b) wskaźnik kształtu wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż	SI_{55}	Tabl. 6.
4.5.	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	$G_{NR/50}$	Tabl. 7.
4.6.	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym	$f_{Deklarowana}$	Tabl. 8.
	b) w kruszywie drobnym	$f_{Deklarowana}$	Tabl. 8.
5.2.	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	LA_{50}	Tabl. 9.
5.3.	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	$M_{DE/35}$	Tabl. 11.
5.4.	Gęstość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	
5.5.	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9	WA_{24} Deklarowana	
6.2.	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS_{NR}	Tabl. 12.
6.3.	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S_{NR}	Tabl. 13.
6.4.3.	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	
6.4.4.	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich, jak: drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	
7.2.	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2, kategoria nie więcej niż [%]	SB_{LA8}	Tabl. 15.
7.3.3.	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż	F_7	Tabl. 18.
Załącznik C	Skład materiałowy	Deklarowany	

2.3.2. Uziarnienie mieszanki

Krzywa uziarnienia mieszanki niezwiązanej, określona według PN-EN 933-1 powinna leżeć między krzywymi

granicznymi pól dobrego uziarnienia określonymi w WT-4 i podanymi w tabelicy 2.

Krzywa uziarnienia powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Tabela 2. Krzywe graniczne pola dobrego uziarnienia mieszanki

Wymiar oczek sit #, mm	mieszanka mineralna podbudowa zasadnicza 0/31,5 mm
Przechodzi przez sito:	% m/m
63	
45	100
31,5	90 ÷ 100
16	55 ÷ 85
8	35 ÷ 68
4	22 ÷ 60
2	16 ÷ 47
1	9 ÷ 40
0,5	5 ÷ 35
0,063	0 ÷ 9

2.3.3. Właściwości mieszanki niezwiązanej

Mieszanka niezwiązana, po 5-krotnym rozdrobieniu w aparacie Proctora powinna spełniać wymagania podane w tabelicy 3.

Tabela 3. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej

Punkt w PN-EN 13285	Właściwość	Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do:	Odniesienie do tabelicy w PN-EN 13285
		podbudowy zasadniczej KR2	
4.3.1.	Uziarnienie mieszanki niezwiązanej	0/31,5	Tabl. 4.
4.3.2.	Maksymalna zawartość pyłu, kategoria nie wyższa niż	UF_9	Tabl. 2.
4.3.2.	Minimalna zawartość pyłów	LF_{NR}	Tabl. 3.
4.3.3.	Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż	OC_{90}	Tabl. 4. i 6.
4.4.1.	Uziarnienie	krzywa uziarnienia wg rys. 6.11.	Tabl.. 5. i 6.
4.4.2.	Tolerancja przesiewu – porównanie z wartością S deklarowana przez dostawcę	G_B	Tabl. 7.
4.4.2.	Jednorodność uziarnienia – różnice w przesiewach	G_B	Tabl. 8.
4.5.	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy [%], nie mniejszy niż: - w nasypie - w wykopie	SE_{40} SE_{40}	-
	Wskaźnik plastyczności I_p [%] nie większy niż	0 ÷ 6	-
-	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	LA_{40}	-
-	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria M_{DE}	$M_{DE/35}$	-
-	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, jako wartość średnio ważona, kategoria nie wyższa niż	F_7	-

-	Wartość CBR [%] po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia wymaganego dla danej warstwy, przy energii 0,59 J/cm ³ i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej	80	-
-	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, [% (m/m)], według wilgotności optymalnej metodą Proctora	80÷100	-

2.3.3. Woda do zraszania kruszywa

Należy stosować wodę spełniającą wymagania PN-EN 1008.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Sprzęt powinien zostać zaakceptowany przez Inspektora.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

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

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

5.2. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w ST D.02.01.01. „Wykonanie wykopów”, ST D.02.03.01. „Wykonanie nasypów”.

Przed wykonaniem podbudowy wszelki koleiny i miękkie miejsca podłoża oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórnie wyrównane i zagęszczone.

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

5.3. WYTWARZANIE MIESZANKI KRUSZYWA

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia

jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

5.4. WBUDOWYWANIE I ZAGĘSZCZANIE MIESZANKI

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona 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 budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora.

Wymagany wskaźnik zagęszczenia warstwy wynosi $W_z \geq 1,03$.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy według BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności.

5.5. UTRZYMANIE PODBUDOWY

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punkcie 2 niniejszej ST.

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy 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	2	600
2.	Wilgotność mieszanki		
3.	Zagęszczenie warstwy	1 próbka na 1000 m ²	
4.	Badanie właściwości kruszywa	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

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

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora,

zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10%, -20%. Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, według BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż raz na 5000 m², lub według zaleceń Inspektora.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w punkcie 2.

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

6.4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE CECH GEOMETRYCZNYCH PODBUDOWY

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa łamanego stab. mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1.	Szerokość podbudowy	co 100 m
2.	Równość podłużna	co 20 m łąką na każdym pasie ruchu
3.	Równość poprzeczna	co 100 m
4.	Spadki poprzeczne a) na odcinkach prostych b) na odcinkach łukowych	co 100 m co najmniej w 5 miejscach każdego łuku
5.	Rzędne wysokościowe	w przekrojach podanych w Dokumentacji Projektowej, nie rzadziej jak co 100 m
6.	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m
7.	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8.	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m ² co najmniej w 10 punktach na każde 1000 m ²

6.4.2. Szerokość podbudowy

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

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o wartość wskazaną w Dokumentacji Projektowej.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łąką, zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łąką. Nierówności podbudowy pomocniczej nie mogą przekraczać 2 cm.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy

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

6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy pomocniczej nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%.

6.4.8. Nośność podbudowy

Nośność podbudowy określona przez jedną z metod:

- moduł odkształcenia według BN-64/8931-02 powinna być zgodna z podaną w tabelicy 6,
- ugięcie sprężyste według BN-70/8931-06 powinna być zgodna z podaną w tabelicy 6.

Tablica 6. Cechy podbudowy

Mieszanka kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		50 kN		od pierwszego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
60	1,00	1,60		60	120
80	1,00	1,40		80	140

6.5. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ODCINKAMI PODBUDOWY

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4. powinny być naprawione przez spalchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spalchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spalchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inspektora.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

8.2. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 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” punkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Płatność za 1 m² wykonanej podbudowy należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych:

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualna naprawa podłoża,
- opracowanie recepty laboratoryjnej na mieszankę kruszywa,
- dostarczenie mieszanki kruszywa na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki, dowóz wody do zagęszczenia,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1.PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 3: Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
2.PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
3.PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
4.PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
5.PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – wskaźnik kształtu
6.PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
7.PN-EN 933-8	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania wskaźnika piaskowego
8.PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
9.PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym odzyskanej z procesów produkcji betonu
10.PN-EN 1097-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
11.PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
12.PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
13.PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
14.PN-EN 1367-2	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 2: Badanie w siarczenie magnezu
15.PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
16.PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 1: Analiza chemiczna
17.PN-EN 1744-3	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
18.PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
19.PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja

- 20.PN-EN 13286-1 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: Laboratoryjne metody oznaczania referencyjnej gęstości i wilgotności. Wprowadzenie, wymagania ogólne i pobieranie próbek
- 21.PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora
- 22.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
- 23.PN-ISO 565 Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek
- 24.PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- 25.BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
26. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
27. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
28. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
29. PN-S-02205 Roboty ziemne. Wymagania i badania

10.2. INNE DOKUMENTY

30. WT-4 2010. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Warszawa 2010.
31. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.
32. „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” GDDP 1998.

D.04.08.05 WYRÓWNANIE PODBUDOWY KRUSZYWEM ŁAMANYM STABILIZOWANYM MECHANICZNIE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem wyrównania poprzecznego i podłużnego podbudowy kruszywem stabilizowanym mechanicznie.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wyrównania poprzecznego i podłużnego podbudowy kruszywami łamanymi stabilizowanymi mechanicznie.

Zakres robót obejmuje wykonanie wyrównania istniejącej podbudowy kruszywem łamanym 0/31,5 mm stabilizowanym mechanicznie warstwą o śr. gr. do 10 cm.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Warstwa wyrównawcza - warstwa o zmiennej grubości układana na istniejącej warstwie w celu wyrównania jej nierówności w profilu poprzecznym i podłużnym.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz w ST D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie” punkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

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” punkt 2.

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA WYRÓWNANIA PODBUDOWY KRUSZYWEM STABILIZOWANYM MECHANICZNIE

Do wyrównania podbudowy kruszywem stabilizowanym mechanicznie należy stosować materiały spełniające wymagania określone w ST D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie” punkt 2.

2.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Kruszywa używane do robót należy składować w zasiekach materiałowych na podłożu utwardzonym, dobrze odwodnionym w warunkach zabezpieczających je przed zmieszaniem z innymi gatunkami kruszyw i frakcjami.

Materiał w okresie składowania nie może ulec zanieczyszczeniu.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Do wykonania wyrównania podbudowy kruszywem łamanym stabilizowanym mechanicznie Wykonawca powinien dysponować sprzętem określonym w ST D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie” punkt 3.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Transport kruszyw powinien spełniać wymagania określone w ST D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie” punkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.2. WYTWARZANIE MIESZANKI KRUSZYWA

Zasady i warunki wytwarzania mieszanki kruszywa powinny spełniać wymagania określone w ST D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie” punkt 5.

5.3. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI PODBUDOWY DO WYRÓWNANIA KRUSZYWEM STABILIZOWANYM MECHANICZNIE

Przed przystąpieniem do wykonywania wyrównania powierzchnia podbudowy powinna zostać oczyszczona z wszelkich zanieczyszczeń, zgodnie z ST D.04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych” punkt 5.

Prace pomiarowe powinny być wykonane w sposób umożliwiający wykonanie wyrównania podbudowy zgodnie z dokumentacją projektową.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania wyrównania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie linki do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

Po wytyczeniu wyrównania podbudowy należy ustawić wzdłuż istniejącej podbudowy prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle warstwę wyrównawczą podbudowy w stanie niezagęszczonym. Prowadnice winny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się w czasie układania i zagęszczania kruszywa.

5.4. WBUDOWANIE I ZAGĘSZCZANIE KRUSZYWA

Minimalna grubość układanej warstwy wyrównawczej z kruszywa stabilizowanego mechanicznie nie może być po zagęszczeniu mniejsza od największego wymiaru ziarna w kruszywie. Warstwę wyrównawczą z kruszywa stabilizowanego mechanicznie układa się i zagęszcza według zasad określonych w ST D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie” pkt 5.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania zgodnie z ustaleniami zawartymi w ST D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie” pkt 6.

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania wyrównania podbudowy podano w ST D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie” punkt 6.

6.4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE CECH GEOMETRYCZNYCH WYKONANEGO WYRÓWNANIA PODBUDOWY

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych wykonanego wyrównania powinny być zgodne z określonymi dla podbudowy w ST D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie” punkt 6.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wbudowanego kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Roboty związane z wykonaniem wyrównania podbudowy należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.2.

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” punkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania 1m³ wyrównania podbudowy kruszywem stabilizowanym mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- transport materiału na plac budowy,
- przygotowanie mieszanki,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy i przepisy związane z wykonaniem wyrównania kruszywem stabilizowanym mechanicznie są podane w ST D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie” punkt 10.

D-05.01.02 NAWIERZCHNIA GRUNTOWA ULEPSZONA

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z mieszanki gliniasto-żwirowej, w ramach realizacji zadania.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowna jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni gruntowej ulepszonej mechanicznie jako nawierzchni z mieszanki optymalnej gliniasto-żwirowej o uziarnieniu 0/10 mm dla poboczy. Nawierzchnia zostanie wykonana warstwą śr. grubości do 10 cm.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Nawierzchnia gruntowa ulepszona - wydzielony pas terenu, pobocze, na którym jest nawierzchnia gruntowa ulepszona mechanicznie (mieszanka optymalna), wyrównany i odpowiednio ukształtowany w profilu podłużnym i przekroju poprzecznym oraz zagęszczony.

1.4.2. Mieszanka optymalna - mieszanka gruntu z innym gruntem lub kruszywem poprawiającym skład granulometryczny i właściwości gruntu.

Określenia podstawowe stosowane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

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” punkt 2.

2.2. MATERIAŁY DO NAWIERZCHNI GRUNTOWEJ ULEPSZONEJ MECHANICZNIE

2.2.1. MIESZANKA GLINIASTO-ŻWIROWA

Do wykonania mieszanki optymalnej gliniasto-żwirowej 0/10 mm zaleca się stosować:

- kruszywa naturalne o uziarnieniu do 10 mm (żwir, piasek), odpady kruszywa łamanego (frakcje od 0 do 4 mm),
- grunty gliniaste w postaci naturalnej lub sproszkowanej.

Grubsze ziarna kruszywa mineralnego tworzą szkielet wypełniony cząstkami pyłowymi i ilowymi stanowiącymi spoiwo mineralne. Optymalna mieszanka gliniasto-żwirowa powinna mieć ramowy skład uziarnienia według tablicy 1.

Tablica 1. Ramowy skład uziarnienia optymalnej mieszanki gliniasto-żwirowej

Lp.	Wymiar sit kontrolnych # mm	Przechodzi przez sito, %
1.	10	100
2.	8	93 – 100
3.	4	70 – 100
4.	2	57 – 90
5.	1	44 – 73
6.	0,5	32 – 58
7.	0,25	22 – 45
8.	0,10	13 – 33

9.	0,075	11 – 28
10.	0,05	10 – 25
11.	0,02	6 – 17
12.	0,002	4 – 7

2.2.2. WODA

Należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować pitną wodę wodociągową.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

W zależności od określonego w Dokumentacji Projektowej lub ST sposobu ulepszania nawierzchni gruntowej, Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- spycharek lub równiarek do rozkładania materiałów do mechanicznego ulepszania nawierzchni,
- mieszarek do wymieszania gruntu z materiałami ulepszającymi,
- przewoźnych zbiorników na wodę (drogowe, rolnicze itp.) wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walców ogumionych i gładkich, lekkich i średnich, samojezdnych lub doczepianych, walców wibracyjnych jedno- i dwuwałowych, wibracyjnych i wibruderzeniowych zagęszczarek do zagęszczania wyprofilowanej warstwy gruntu wymieszanego z dodatkami ulepszającymi.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.2. TRANSPORT

Grunty i materiały do mechanicznego ulepszania nawierzchni gruntowej można przewozić dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.2. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

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

Paliki lub szpilki należy ustawić w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwić naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Przed wykonaniem nawierzchni należy oczyścić i przygotować podłoże.

5.3. WYKONANIE NAWIERZCHNI GRUNTOWEJ ULEPSZONEJ MECHANICZNIE

5.3.1. PROJEKTOWANIE SKŁADU MIESZANKI OPTYMALNEJ

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki optymalnej oraz próbki materiałów przeznaczonych na mieszankę, pobrane w obecności Inspektora.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1 i zawierać:

- opis i wyniki badań gruntów,
- określenie wilgotności optymalnej mieszanki według metodą Proctora podanej w PN-B-04481.

5.3.2. WBUDOWANIE I ZAGĘSZCZENIE MIESZANKI OPTYMALNEJ GRUNTOWEJ

Mieszanie składników należy wykonywać mechanicznie do czasu uzyskania jednolitej barwy i struktury mieszanki. Po zakończeniu mieszania nie powinno być w mieszance grudek gruntu spoistego większych od 0,5cm.

Nie dopuszcza się mieszania na drodze. Należy zwracać uwagę, aby utrzymywać projektowaną wilgotność mieszanki.

Wytworzoną w mieszarkach mieszankę optymalną zaleca się wbudowywać sposobem powierzchniowym. Na wyprofilowanej podbudowie (w kierunku podłużnym i poprzecznym) ze spadkiem około 3%, należy na całej powierzchni rozłożyć równomiernie mieszankę optymalną.

Przed rozpoczęciem zagęszczania należy sprawdzić wilgotność. W przypadku gdy jest ona niższa od optymalnej o więcej niż 20% jej wartości, należy dodać wody do uzyskania wilgotności optymalnej, a w przypadku gdy jest wyższa o więcej niż 10% jej wartości, mieszankę należy przesuszyć.

Ze względu na wrażliwość mieszanki gliniasto-żwirowej w czasie wbudowywania na opady atmosferyczne należy przerywać roboty w czasie opadów.

Nie wolno pozostawiać niezagęszczonej mieszanki na działanie gwałtownego deszczu lub zamarznięcia. W takich sytuacjach należy mieszankę uformować w pryzmę i przykryć folią lub warstwą darniny.

Rozścieloną warstwę z mieszanki optymalnej należy wyrównać i wyprofilować, a następnie zagęścić walcem ogumionym, wielokołowym lub gładkim o masie od 1,5 do 5,0 Mg.

Zagęszczenie nawierzchni o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwać pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia wymaganego w Dokumentacji Projektowej i ST. Wymagany wskaźnik zagęszczenia - co najmniej 0,98.

Dla ochrony obrzeży betonowych przed zanieczyszczeniem mieszanką optymalną oraz mieszanki optymalnej przed zanieczyszczeniem gruntem z poboczy, zaleca się okładanie obrzeży jedną lub dwoma warstwami darniny lub deskami ustawionymi rębem, które należy usunąć po przemieszaniu gruntów.

Mieszanka optymalna gliniasto-żwirowa po oddaniu do eksploatacji powinna być pielęgnowana.

W okresie pielęgnacji należy:

- wyrównywać powstałe zagłębienia i koleiny przy użyciu włóki lub szablonu,
- zagęszczać wyrównaną nawierzchnię.

Nawierzchnia gruntowa z mieszanki optymalnej, w okresie od 4 do 6 tygodni po oddaniu jej do eksploatacji, powinna być chroniona przez ograniczenie prędkości pojazdów do 20 km/h oraz w razie potrzeby równomiernie dogęszczana na całej szerokości.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE CECH GEOMETRYCZNYCH

6.2.1. RÓWNOŚĆ NAWIERZCHNI

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności nawierzchni z mieszanki optymalnej nie powinny przekraczać 12 mm.

6.2.2. SPADKI POPRZECZNE NAWIERZCHNI

Spadki poprzeczne nawierzchni należy mierzyć przy użyciu 4-metrowej łaty i poziomnicy.

Odchylenia spadków poprzecznych nawierzchni na prostych i łukach nie powinny być większe niż $\pm 0,5\%$ od spadków projektowanych.

6.2.3. RZĘDNE WYSOKOŚCIOWE

Odchylenie rzędnych wysokościowych nawierzchni od rzędnych projektowanych nie powinno być większe niż +1cm i -3cm.

6.2.4. UKSZTAŁTOWANIE OSI NAWIERZCHNI

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

6.2.5. SZEROKOŚĆ NAWIERZCHNI

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm i -5cm.

6.3. CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni gruntowej podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni gruntowej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Równość podłużna	co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
2.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
3.	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km
4.	Rzędne wysokościowe	co 100 m
5.	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m
6.	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1 km

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) nawierzchni gruntowej wykonanego pobocza.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 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” punkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania 1 m² nawierzchni gruntowej ulepszonej z mieszanki optymalnej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wytworzenie mieszanki spełniającej wymogi ST, zaakceptowanej przez Inspektora, w mieszarce stacjonarnej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i wyrównanie do wymaganego profilu,
- skropienie wodą i zagęszczenie warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- pielęgnacja nawierzchni.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
2. PN-B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe
3. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
4. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
5. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
6. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
7. BN-75/8931-03 Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych
8. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
9. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

10.2. INNE DOKUMENTY

- 10.J. Jaworski. Drogi gruntowe. Część I. Projektowanie. Studia i materiały. Zeszyt nr 8 IBDiM, Warszawa, 1977
- 11.J. Jaworski. Drogi gruntowe. Część II. Budowa nawierzchni dróg i placów. Studia i materiały. Zeszyt nr 10 IBDiM, Warszawa, 1978

D-05.03.06 NAWIERZCHNIA Z MIESZANEK MINERALNO-EMULSYJNYCH WYTWARZANYCH I WBUDOWYWANYCH NA ZIMNO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem wyrównania nawierzchni mieszanką mineralno-emulsyjną (GE) wytwarzaną i wbudowywaną na zimno.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót .

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w mniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zastosowaniem mieszank mineralno-emulsyjnych.

Mieszanki mineralno-emulsyjne mogą być stosowane dla dróg o obciążeniu ruchem od bardzo lekkiego do średniego. Mieszanki mineralno-emulsyjne przeznaczone są do wykonywania:

- warstw ścieralnych nawierzchni,
- warstw wiążących nawierzchni,
- lokalnych profilowań nawierzchni (luki, nieprawidłowe przekroje poprzeczne),
- lokalnych remontów nawierzchni polegających na wodowaniu nowej warstwy bitumicznej o pełnej grubości (odtworzenie konstrukcji po przekopach przez nawierzchnię lub wymiana niewielkich konstrukcji nawierzchni).

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kationowa emulsja asfaltowa - lepszczce bitumiczne w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie, otrzymane przez mechaniczne wymieszanie asfaltu z wodą, przy jednoczesnym zastosowaniu emulgatora kationowego.

1.4.2. Emulsja asfaltowa wolnorozpadowa - emulsja o tak zwolnionym czasie rozpadu, by możliwe było całkowite otoczenie mieszanki mineralnej, nadanie jej urabialności na czas transportu i wbudowania.

1.4.3. Emulsja asfaltowa szybkorozpadowa - emulsja charakteryzująca się krótkim czasem rozpadu po zetknięciu się z kruszywem.

1.4.4. Mieszanka mineralna - mieszanka wypełniacza kamiennego z kruszywem łamanym granulowanym, zestawiona w odpowiednich proporcjach.

1.4.5. Mieszanka mineralno-emulsyjna - mieszanka mineralna otoczona odpowiednią ilością emulsji asfaltowej wolnorozpadowej, wytwarzana i wbudowywana na zimno.

1.4.6. Asfalt rezydualny - asfalt pozostały w mieszance po rozpadzie emulsji.

1.4.7. Emulgator - substancja powierzchniowo czynna ułatwiająca tworzenie się emulsji i nadająca jej wymaganą trwałość.

1.4.8. Domieszka upłynniająca - domieszka lekkich frakcji uzyskanych w wyniku destylacji ropy naftowej.

1.4.9. Domieszka Ouksująca - domieszka frakcji olejowych uzyskanych w wyniku destylacji węgla kamiennego.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Asfalt

Do wytwarzania emulsji asfaltowej wolnorozpadowej, przeznaczonej do produkcji mieszanek mineralno-emulsyjnych należy stosować asfalt 70/100 odpowiadający wymaganiom normy PN 12591:2009.

Do wytwarzania emulsji do warstwy ścieralnej należy używać asfaltu 70/100 bez domieszek upłynniających lub fluksujących.

Do wytwarzania emulsji do warstwy wiążącej można używać asfaltu 70/100 bez domieszek lub z domieszkami upłynniającymi albo fluksującymi.

Dopuszczalna zawartość domieszek:

- domieszki upłynniające do 3% masy asfaltu,
- domieszki fluksujące od I do 1.5% masy- asfaltu.

2.3. Emulsja asfaltowa

2.3.1. Wymagania dla emulsji

Do produkcji mieszanek mineralno-emulsyjnych wg niniejszych SST stosuje się kationowe emulsje wolnorozpadowe.

Emulsje powinny spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 13808:2013-10 dla drogowej kationowej emulsji asfaltowej C60B5ME z szeregiem obostrzeń oraz dodatkowych wymogów.

Wymagania dla emulsji zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla kationowych emulsji wolnorozpadowych

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	2	3	4	5
Emulsja asfaltowa C60B5ME				
1	Zawartość lepiszcza	% (m/m)	od 58 do 62 (klasa 6)	PN-EN 1428
2	Indeks rozpadu	s	> 170 (klasa 5)	PN-EN 13075-1
3	Pozostałość na sicie, sito 0,5 mm	% (m/m)	≤ 0,2 (klasa 3)	PN-EN 1429
4	Czas wypływu Ø 2 mm przy 40°C	s	od 15 do 70 (klasa 3)	PN-EN 12846
5	Przyczepność do kruszywa referencyjnego	% (m/m)	≥ 75 (klasa 2)	PN-EN 13614
Lepiszczce odzyskane z emulsji asfaltowej poprzez odparowanie i stabilizowane zgodnie z PN-EN 13074-1 i PN-EN 13074-2				
7	Penetracja w 25°C	0,1 mm	≤ 150 (klasa 4)	PN-EN 1426
8	Temperatura mięknięcia	°C	≥ 39 (klasa 7)	PN-EN 1427

2.3.2. Magazynowanie emulsji

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych (cysterny, autocysterny, beczki itp.) lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy stosować zbiornika typu walczaka, leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni „kożucha” asfaltowego, zatykającego później przewody.

Przy magazynowaniu emulsji należy przestrzegać poniższych zasad:

- nie należy nalewać emulsji do pojemników i zbiorników zanieczyszczonych sypkimi materiałami mineralnymi,
- pojemniki i zbiorniki powinny być czyste, bez resztek innych lepiszczy (w tym emulsji) lub materiałów. Przed pierwszym użyciem należy zbiornik przemyć parą, a następnie roztworem kwasu solnego o stężeniu nie przekraczającym 0,001%,
- nie należy nalewać do Jednego pojemnika lub zbiornika, emulsji różnego rodzaju lub o różnym składzie, a także wytworzonych przy zastosowaniu różnych emulgatorów,
- nie należy nalewać emulsji do zbiornika wierzchem ze znacznej wysokości, gdyż emulsja uderzając o dno zbiornika lub w powierzchnię znajdującą się w nim emulsji ulegnie rozpadowi,
- czas magazynowania emulsji nie powinien przekraczać okresu 3 miesięcy od momentu jej wyprodukowania,
- temperatura przechowywanej emulsji nie powinna nigdy być niższa niż 3° C.

2.4. Kruszywo

2.4.1. Wymagania dla kruszywa

Do produkcji mieszanek mineralno-emulsyjnych stosuje się kruszywo łamane o uziarnieniu od 0 mm do 16 mm odpowiadające wymaganiom zawartym w normie PN-EN 12620:2004.

Tablica 2. Wymagania dla kruszywa

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania / Metoda oceny
1	2	3	4	5
Kruszywo o uziarnieniu 0/16 mm				
1	Uziarnienie	-	G_{A80}, G_{TA10}	zgodność z deklaracją producenta kruszywa
2	Wskaźnik płaskości	-	FI_{35}	zgodność z deklaracją producenta kruszywa
3	Wskaźnik kształtu	-	SI_{40}	zgodność z deklaracją producenta kruszywa
4	Gęstość objętościowa	Mg/m^3	$2,71 \pm 0,02$	zgodność z deklaracją producenta kruszywa
5	Nasiąkliwość	%	$<0,5 \pm 0,2$ ($WA_{240,5}$)	zgodność z deklaracją producenta kruszywa
6	Zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż	-	f_9	zgodność z deklaracją producenta kruszywa
7	Jakość pyłów, kategoria nie wyższa niż	-	MB_{F10}	zgodność z deklaracją producenta kruszywa
8	Lekkie zanieczyszczenia organiczne, kategoria nie wyższa niż	-	$m_{LPC0,10}$	zgodność z deklaracją producenta kruszywa
9	Zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej	-	$C_{100/0}$	zgodność z deklaracją producenta kruszywa
10	Odporność na uderzenie, kategoria nie wyższa niż	-	SZ_{22}	zgodność z deklaracją producenta kruszywa
11	Odporność na rozdrabnianie, kategoria nie wyższa niż	-	LA_{30}	zgodność z deklaracją producenta kruszywa
12	Odporność na polerowanie, kategoria nie wyższa niż	-	$PSV_{deklarowane}^{54}$	zgodność z deklaracją producenta kruszywa

13	Ścieranie kruszywa, kategoria nie wyższa niż	-	AN ₁₀	zgodność z deklaracją producenta kruszywa
14	Odporność na ścieranie kruszywa grubego, kategoria nie wyższa niż	-	M _{DE} 15	zgodność z deklaracją producenta kruszywa
15	Mrozoodporność	-	F ₁	zgodność z deklaracją producenta kruszywa
16	Mrozoodporność w 1% NaCl	-	≤5	zgodność z deklaracją producenta kruszywa

2.4.2. Składowanie kruszywa

Warunki składowania kruszywa oraz lokalizacja składowiska powinny być uzgodnione z Inżynierem przed rozpoczęciem dostawy kruszywa. Na składowiskach powinny być wyznaczone drogi o parametrach zapewniających swobodny przejazd ładowarek i środków transportu. Podłoże składowiska musi być utwardzone, równe i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania. Poszczególne kruszywa należy składować oddzielnie, w zasiekach, odpowiednio wysokich i szczelnych, uniemożliwiających mieszanie się sąsiednich

przym materiału.

Kruszywa przeznaczone do produkcji mieszanki mineralno-emulsyjnej muszą być zabezpieczone przed opadami za pomocą plandek lub zadaszeń, a składowiska kruszywa tak zorganizowane, aby kruszywo utrzymywało

określoną wilgotność.

2.5. Mieszanka mineralno-emulsyjna

2.5.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej dla warstwy wiążącej

Dla warstwy wiążącej uziarnienie od 0 do 16 mm charakteryzujące się krzywą typu nieciągłego, podano w tablicy 4.

Tablica 3. Rzędne granicznych krzywych uziarnienia mieszanki mineralnej

Uziarnienie mieszanki mineralnej, ilość ziaren przechodzących przez sito [mm]	% (m/m)	Metoda badań według
22,4	100	PN-EN 933-1
16,0	od 90 do 100	
11,2	od 75 do 95	
8,0	od 65 do 85	
5,6	od 55 do 75	
2	od 30 do 50	
0,5	od 15 do 30	
0,125	od 10 do 20	
0,063	od 7 do 14	

2.5.2. Wymagania dla mieszanki mineralno-emulsyjnej na warstwę wiążącą

Mieszanka mineralno-emulsyjna na warstwę wiążącą powinna spełniać następujące wymagania:

- Zawartość lepiszcza pozostałego po odparowaniu części lotnych
Wartości graniczne dla asfaltu wprowadzonego poprzez emulsję: od 4,5 do 5,1% (m/m)
- Zawartość wolnej przestrzeni <10% (V/V)
- Wytrzymałość na ściskanie R próbek kondycjonowanych na powietrzu >4,3 MPa
- Stosunek wytrzymałości na ściskanie próbek kondycjonowanych w wodzie ® do wytrzymałości na ściskanie próbek kondycjonowanych na powietrzu ®, r/R >0,55

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z mieszanek mineralno-emulsyjnych

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z mieszanek mineralno-emulsyjnych wytwarzanych i wbudowywanych na zimno powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

a) mieszarek o pracy ciągłej na zimno

Mieszarka o pracy ciągłej na zimno składa się z:

- dozatora wielokomorowego dozującego składniki wagowo.
- przenośnika taśmowego podającego mieszanek mineralną bezpośrednio do poziomego wlotu bębna mieszalnika,
- mieszalnika.

Praca zestawu powinna być zautomatyzowana i sterowana za pomocą odpowiedniego programu.

b) mieszarek o pracy cyklicznej na zimno (betoniarek)

Produkcja mieszanki mineralno-emulsyjnej w betoniarkach jest rozwiązaniem zastępczym, ze względu na stosunkowo niską wydajność tego typu urządzeń z uwagi na mieszanie cykliczne.

Do produkcji dopuszcza się betoniarki z wymuszonym systemem mieszania, np. przeciwbieżne.

Betoniarka musi być przystosowana do produkcji mieszanek mineralno-emulsyjnych poprzez dobudowanie automatycznego systemu podawania emulsji.

Dopuszcza się wyłącznie betoniarki pracujące w systemie automatycznego dozowania wszystkich składników.

c) mieszarek o pracy cyklicznej na ciepło - otaczarki

Do produkcji mieszanek mineralno-emulsyjnych dopuszcza się otaczarki o pracy cyklicznej odpowiednio dostosowane do tego celu.

Otaczarka musi być wyposażona w wagowy system dozowania oraz dodatkowe doprowadzenie lepiszcza w postaci emulsji bezpośrednio do mieszalnika. Ponadto w przypadku produkcji mieszanek mineralno-emulsyjnych na warstwę ścieralną najczęściej konieczne jest podanie dodatkowej ilości wody do mieszalnika, co wymaga zamontowania systemu dozowania wody.

Systemy dozowania emulsji oraz wody muszą być bezpośrednio zintegrowane z automatyką dozowania pozostałych składników. System dozowania emulsji musi być wyposażony w zautomatyzowany przepływomierz lub inne urządzenie dozujące wagowo lub objętościowo, gwarantujące odpowiednią dokładność dozowania. System dozowania wody musi być wyposażony w zautomatyzowany przepływomierz.

Otaczarka może pracować wyłącznie w cyklu automatycznym. Zaleca się, aby wytwórnia posiadała zasobnik do czasowego przechowywania gotowej mieszanki mineralno-emulsyjnej, co pozwala na zapewnienie ciągłości produkcji i ekonomiczne wykorzystanie środków transportowych. Zgromadzona porcja mieszanki nie powinna przekraczać ładowności jednego samochodu.

d) układarek

Do układania warstw o stałej grubości w przekroju poprzecznym należy stosować mechaniczne układarki, wyposażone w automatyczne sterowanie i płytę wibracyjną o regulowanej sile wymuszającej.

e) równiarek

Dopuszcza się użycie równiarek do wykonania warstw wyrównawczych lub wiążących na drogach o

ruchu lekkim i bardzo lekkim.

f) walców ogumionych
Należy stosować samobieżne walce ogumione, o gładkim ogumieniu i masie od 12 do 16 Mg.

g) walców gładkich stalowych bez wibracji

h) walców gładkich stalowych z wibracją

Najbardziej dostosowane są dwuwałowe samojezdne stalowe walce gładkie, z wibracją o następującej charakterystyce:

stosunek M/L około 35 kg/cm

gdzie:

M - pozorna masa wibrująca,

L - długość pobocznicy stalowego wału.

Walec powinien być dostosowany do wibrowania z dużą częstotliwością i małą amplitudą.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport emulsji

Kationową emulsję wolnorozpadową można transportować w cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że ich ściany nie będą wchodzić w reakcję z komponentami emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu.

Nie należy używać do transportu emulsji opakowań z metali lekkich, gdyż może zajść reakcja z wydzielaniem wodoru, co stwarza zagrożenie wybuchem. Zastrzeżenie to nie dotyczy emulsji wyprodukowanych przy użyciu emulgatorów bezkwasowych, tj. takich, których stosowanie nie wymaga kwasów.

W przypadku transportu emulsji na odległość większą niż 250 km, fakt ten należy uzgodnić z Inżynierem oraz producentem.

Przy transporcie emulsji należy przestrzegać zasad jak przy magazynowaniu, a ponadto:

- a) cysterny samochodowe i wszelkiego rodzaju pojemniki transportowe powinny być podzielone przegrodami dzielącymi je na komory o pojemności nie przekraczającej 1 m³. Każda przegroda powinna mieć w środkowej części przy dnie, wykroje umożliwiające przepływ emulsji między komorami. Podział na komory przegrodami zabezpiecza ściany pojemnika przed gwałtownymi uderzeniami fal emulsji, co może spowodować jej rozpad w czasie transportu i zmniejsza stateczność środka transportowego,
- b) do każdej transportowanej partii emulsji powinien być dołączony atest (świadectwo jakości) zawierający datę produkcji i parametry lepiszcza wymienione w tablicy 1.
- c) w przypadku transportu emulsji w pojemnikach fabrycznych, na każdym z nich powinna być trwale zamocowana etykieta zawierająca nazwę lub znak handlowy producenta, klasę emulsji, masę (objętość) oraz informację o konieczności zabezpieczenia przed mrozem.

4.3. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami (asortymentami) i nadmiernym zawilgoceniem.

4.4. Transport mieszanki mineralno-emulsyjnej

Transport mieszanki mineralno-emulsyjnej może się odbywać samochodem samowładowczym.

Nie stawia się ograniczeń co do odległości transportu mieszanki w danym dniu roboczym. Gdy czas transportu wynosi ponad 0,5 h podczas słonecznej pogody lub gdy istnieje ryzyko przelotnych

opadów, wtedy skrzynie samochodów z mieszanką powinny być przykryte plandeką, aby zapobiec nadmiernemu odparowaniu wody lub odmyciu ziarn kruszywa.

Nie należy stosować do transportu mieszanki mineralno-emulsyjnej samochodów z podgrzewaną skrzynią ładunkową.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Mieszankę mineralno-emulsyjną można układać w temperaturze otoczenia powyżej +5° C. Nie dopuszcza się układania podczas opadów atmosferycznych. Temperatura w ciągu doby powinna utrzymywać się powyżej 0° C.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa, warstwa wyrównawcza lub wiążąca, stara nawierzchnia) powinno być dokładnie oczyszczone ze wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, kurz, rozlane paliwo itp.) oraz zagruntowane.

Gruntowanie podłoża może być wykonane w postaci natrysku kationową emulsją asfaltową szybko rozpadową w ilości około 0,6 kg/m².

Do usuwania zanieczyszczeń należy używać szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, ssawy itp.).

Brzegi krawężników oraz urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed rozłożeniem mieszanki mineralno-emulsyjnej posmarowane emulsją asfaltową.

5.4. Skład mieszanki mineralno-emulsyjnej

Projektowanie mieszanki mineralno-emulsyjnej polega na:

- doborze składu mieszanki mineralnej spełniającej wymagania pkt 2.5.1.
- doborze ilości lepiszcza,
- doborze ilości wody.

Ostateczny skład mieszanki mineralno-emulsyjnej powinien być wybrany po zbadaniu:

- gęstości pozornej,
- cech mechanicznych wg Durieza lub Marshalla,
- zawartości wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-emulsyjnej,
- urabialności i stopnia otoczenia ziaren.

5.5. Wytwarzanie mieszanki mineralno-emulsyjnej

5.5.1. Produkcja mieszanek w mieszarce o pracy ciągłej

Zespół mieszający musi być wyposażony w układ opóźniający rozpoczęcie dozowania wody i emulsji.

Początek dozowania wody winien nastąpić w momencie podania mieszanki mineralnej do wnętrza mieszalnika.

Początek dozowania emulsji winien nastąpić po częściowym wypełnieniu mieszalnika.

Ewentualny dodatek wody do mieszanki mineralnej powinien zostać podany w formie natrysku bezpośrednio za wlotem. Podanie emulsji powinno nastąpić w 1/3 do 1/2 długości bębna

mieszarki, licząc od wlotu kruszywa.

Kruszywa i wypełniacz powinny być dozowane wagowo. Woda oraz emulsja mogą być dozowane objętościowo.

Dozowanie poszczególnych składników powinno odbywać się z następującą dokładnością:

- kruszywo $\pm 2,5\%$ w stosunku do wyprodukowanej mieszanki w jednostce czasu,
- wypełniacz $\pm 1.0\%$ w stosunku do wyprodukowanej mieszanki w jednostce czasu.
- emulsja $\pm 0.3\%$ bezwzględnej zawartości emulsji.

W trakcie produkcji mieszanki mineralno-emulsyjnej prędkość obrotowa wału łopatek mieszających winna wynosić około 85 obrotów na minutę. Konieczne jest, aby bezpośrednio przed wylotem z mieszalnika umieszczone były łopatki hamujące szybkie przemieszczanie się mieszanki kruszywa z wodą i emulsją.

5.5.2. Produkcja mieszanek w otaczarce

Dozowanie składników powinno odbywać się w następującej kolejności:

- kruszywo,
- wypełniacz,
- woda,
- emulsja.

Dokładność dozowania jak w p. 5.5.1.

Czas mieszania składników ustala się doświadczalnie. Musi być on wystarczająco długi, by zapewniona została jednorodność mieszanki mineralno-emulsyjnej (całość powierzchni ziarno pokryta emulsją, bez zbryleń i grud) jednocześnie wystarczająco krótki, by nie doprowadzić do objawów przedwczesnego rozpadu emulsji i segregacji

mieszanki.

5.5.3. Zarób próbny

Wykonawca, przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-emulsyjnej jest zobowiązany do wykonania w obecności Inżyniera zarobu próbnego, w oparciu o zatwierdzoną receptę laboratoryjną.

Przed przystąpieniem do zarobu próbnego w otaczarce, należy wykonać zarób próbny w laboratorium polowym, mieszając pobrane bezpośrednio na placu składniki w odpowiednich proporcjach i przeprowadzając ocenę wizualną. W przypadku pozytywnych rezultatów należy przystąpić do właściwego zarobu próbnego.

Z wykonanego zarobu należy pobrać co najmniej dwie próbki laboratoryjne o wadze nie mniejszej niż 500 g każda i określić ich skład oraz przeprowadzić analizę wyników, zgodnie z p. 6.3.2.

5.6. Wbudowanie mieszanki mineralno-emulsyjnej w nawierzchnię

5.6.1. Układanie mieszanki mineralno-emulsyjnej przy pomocy układarki mechanicznej

Jest to zalecany sposób układania mieszanek mineralno-emulsyjnych z uwagi na jednokrotną operację przemieszania, co powoduje stosunkowo nieznaczny przyrost kohezji.

Mieszanekę należy wbudowywać przy włączonej wibracji stołu, który powinien być lekko podgrzany dla zapewnienia łatwego przesuwu układanej mieszanki.

Należy do minimum zmniejszyć kąt nachylenia stołu, by uniknąć sfalowań układanej warstwy.

Równość układanej warstwy będzie w dużym stopniu zależała od chwilowej kohezji mieszanki mineralno-emulsyjnej. Kohezja ta jest dość zmienna i zależy od stopnia rozpadu emulsji, chwilowej wilgotności mieszanki oraz zawartości frakcji wypełniaczowej i lepiszcza.

Generalnie, z uwagi na mniejsze wahania kohezji, lepszą równość uzyskuje się w przypadku

rozkładania mieszanek mineralno-emulsyjnych o uziarnieniu nieciągłym.

Układarka powinna automatycznie dopasowywać się do założonej niwelety lub istniejącego podłoża.

5.6.2. Zagęszczanie mieszanki mineralno-emulsyjnej o uziarnieniu ciągłym

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć natychmiast po jej rozłożeniu. Wstępne zagęszczanie należy uzyskać przy pomocy walca ogumionego o parametrach wymaganych w p. 3.2, poruszającego się z prędkością około 3 km/h.

Walec ogumiony, w przypadku tego typu mieszanek, jest stosunkowo nieefektywny i pozostawia wyraźne ślady opon mogące mieć wpływ na końcową równość nawierzchni.

Właściwe zagęszczenie i wyrównanie uzyskuje się przy pomocy gładkiego walca wibracyjnego o parametrach jak w p. 3.2. Walec ten powinien poruszać się z prędkością od 1 do 2 km/h.

Należy stosować następujące parametry wibracji:

- częstotliwość od 30 do 40 Hz,
- amplitudę około 1 mm.

Jeżeli stwierdzi się pękanie lub przesuwanie mieszanki w trakcie zagęszczania walcem gładkim, należy tę czynność przerwać i przystąpić do niej później, aż mieszanka w wyniku odparowania wody i częściowego rozpadu emulsji zwiększy swoją kohezję.

W przypadku klejenia się mieszanki do kół i wałów walców, należy je delikatnie spryskać emulsją wodno-olejową.

Właściwy rozpad emulsji powinien nastąpić w wyniku intensywnego wałowania.

Po zagęszczeniu, nawierzchnie z mieszanek o uziarnieniu typu ciągłego, charakteryzują się niejednorodnym wyglądem powierzchni. W krótkim czasie po oddaniu do ruchu powierzchnia nawierzchni ulega ujednoczeniu.

Bezpośrednio po zagęszczeniu nawierzchnia może zostać oddana do ruchu. Minimalna grubość warstwy wynosi 3 cm.

5.6.3. Odcinek próbny

Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny, w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do produkcji mieszanki mineralno-emulsyjnej oraz jej wbudowania jest właściwy,
- określenia grubości wbudowanej mieszanki mineralno-emulsyjnej koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy nawierzchni.
- określenia czasu mieszania składników mineralnych z emulsją asfaltową, koniecznego do uzyskania jednorodności mieszanki mineralno-emulsyjnej.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonania nawierzchni.

Długość odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 50 m. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez: Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonania nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania emulsji, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do wykonania mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3. i 2.4.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu nawierzchni z mieszanki mineralno-emulsyjnej podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z mieszanki mineralno-emulsyjnej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład mieszanki mineralno-emulsyjnej	1 próbka na 300 Mg produkcji
2	Badania właściwości emulsji asfaltowej	dla każdej partii produkcyjnej
3	Badania właściwości kruszywa	1 na 2 000 Mg
4	Grubość warstwy	1 na 200 m ²

6.3.2. Skład mieszanki mineralno-emulsyjnej

Próbki mieszanki przed wykonaniem ekstrakcji należy wysuszyć. Badanie składu mieszanki mineralno-emulsyjnej polega na wykonaniu:

- ekstrakcji pobranej próbki mieszanki zgodnie z zasadami podanymi w PN-EN 12697-1:2012,
- analizy sitowej mieszanki mineralnej uzyskanej w wyniku ekstrakcji.

Otrzymane wyniki badań próbek należy porównać z wymaganiami recepty laboratoryjnej. Maksymalne dopuszczalne odchyłki uzyskanych wyników badań od wielkości ustalonych w receptce wynoszą:

- dla kruszywa powyżej 2 mm $\pm 6,0\%$,
- dla frakcja poniżej 0,063 mm $\pm 2,0\%$,
- dla asfaltu $\pm 0,3\%$.

Częstotliwość badań mieszanki mineralno-emulsyjnej nie powinna być mniejsza niż 1 badanie na 300 Mg wyprodukowanej mieszanki, ale nie mniej niż jedna próbka na zmianę roboczą.

6.3.3. Badanie właściwości emulsji

Dla każdej cysterny Wykonawca powinien określić właściwości podane w pkt 2.3 tablica 1 (Ip. 1, 2, 3, 4, 5).

Pozostałe właściwości można przyjmować wg atestu producenta.

6.3.4. Badanie właściwości kruszywa

Badania powinny obejmować właściwości określone w pkt. 2.4 tablica 2.

6.3.5. Grubość warstwy nawierzchni

Grubość należy mierzyć zaostrozonym prętem metalowym z dokładnością ± 2 mm.

6.3.6. Sprawdzenie właściwości mechanicznych mieszanki mineralno-emulsyjnej

Sprawdzenie właściwości mechanicznych mieszanki mineralno-emulsyjnej należy wykonać metodą NF P 98-251-4 Durieza zmodyfikowaną przez LCPC w Paryżu.

Stabilność i odkształcenie wg zmodyfikowanej metody Marshalla oznacza się w temperaturze +20° C na próbkach zagęszczonych 2 x 75 uderzeń ubijaka po 14 dniach przechowywania ich w warunkach pokojowych, w celu odparowania wody pochodzącej z rozpadu emulsji. Próbkę zagęszczaną są w formach posiadających po 24 otwory o średnicy 2 mm, rozmieszczone równomiernie na obwodzie.

Badanie cech mechanicznych metodą Durieza obejmuje oznaczenie:

- wytrzymałości na ściskanie proste (R_c),
- stosunku wytrzymałości na ściskanie proste próbek nienasyconych wodą i nasyconych wodą (I/C),
- zagęszczenia.

Zmodyfikowana metoda Durieza opisana jest w „Badaniu wytrzymałości na proste ściskanie wg LCPC dla mieszanek mineralno-emulsyjnych - Metoda postępowania” [22].

Wymagania dla warstwy wiążącej ocenianej wg ww. metody podano w p. 2.5.2.

Częstotliwość badań cech mechanicznych nie powinna być mniejsza niż 1 badanie na 1000 Mg wyprodukowanej mieszanki.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z mieszanki mineralno-emulsyjnej

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z mieszanki mineralno-emulsyjnej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m łata na każdym pasie ruchu
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 *)	
7	Grubość nawierzchni	w 2 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2 000 m ²
8	Właściwości mieszanki mineralno-emulsyjnej	2 próbki na 1 km
9	Obramowanie nawierzchni	ocena wizualna
10	Wygląd zewnętrzny	ocena wizualna

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

6.4.2. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.3. Równość powierzchni

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć łatą 4-metrową.

Nierówności nawierzchni nie mogą przekraczać:

- dla dróg o ruchu lekkośrednim i średnim 9 mm dla warstwy wiążącej,
- dla dróg o ruchu b. lekkim i lekkim 12 mm dla warstwy wiążącej.

6.4.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i lukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.5. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

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

6.4.7. Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 10\%$.

6.4.8. Właściwości mieszanki mineralno-emulsyjnej

Właściwości mieszanki mineralno-emulsyjnej określa się na próbkach wyciętych z nawierzchni. Zakres badań obejmuje oznaczenie:

- składu mieszanki mineralno-emulsyjnej wg pkt 6.3.2,
- zawartości wolnych przestrzeni wg PN-EN 12697-8:2005,

6.4.9. Obramowanie nawierzchni

Warstwa jezdna powinna być obramowana krawężnikami drogowymi, opornikami lub odpowiednimi opaskami betonowymi na odcinkach pozamiejskich, jeśli szerokość jej ma być taka sama jak podbudowy.

W przypadku wykonywania jezdni bez obramowania, szerokość poszczególnych warstw niżej leżących powinna być większa z każdej strony o co najmniej 1,5 grubości warstwy leżącej wyżej.

Boczne powierzchnie poszczególnych warstw powinny być zagęszczone z równoczesnym nadaniem skosu około 45° i powleczone emulsją asfaltową.

Przy wszelkich urządzeniach instalacyjnych jak wiązy, kratki ściekowe, warstwa ścierna powinna wystawać ponad poziom tych urządzeń 0,5 cm.

6.4.10. Wygląd zewnętrzny

Nawierzchnia powinna być bez spękań, deformacji i wykruszeń. Spoiny podłużne powinny być wykonane w osi jezdni lub do niej równolegle, łączone w jednym poziomie i całkowicie związane.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 tona wyrównania z mieszanki mineralno-emulsyjnej wbudowanej na zimno.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 tony wyrównania z mieszanki mineralno-emulsyjnej wbudowanej na zimno obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie mieszanki mineralno-emulsyjnej,
- zagęszczenie warstwy,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 12591:2009 "Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych"
2. PN-EN 13808:2013-10 „Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych”
3. PN-EN 1428 „Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych-Metoda destylacji azeotropowej”
4. PN-EN 1429 „Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie”
5. PN-EN 1426 „Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą”
6. PN-EN 1427 „Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścień i Kula”
7. PN-EN 13075-1 „Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym”
8. PN-EN 12846 „Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wpływowym”
9. PN-EN 13614 „Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem”
10. PN-EN 933-1 „Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania”
11. PN-EN 12697–1:2012 „Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego”
12. PN-EN 12697–8. 2005 „Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni”

D-05.03.08 PODWÓJNE POWIERZCHNIOWE UTRWALENIE NAWIERZCHNI DROGOWYCH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

1.1.1. Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podwójnego powierzchniowego utrwalenia standardowego nawierzchni bitumicznej przy użyciu kationowej emulsji asfaltowej C 69 BP3 PU i kruszywo grube bazaltowe frakcji 5-8 mm i frakcji 2-5 mm.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

1.2.1. Specyfikacja techniczna stosowana jest, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.3.1. Powierzchniowe utrwalenie.

Powierzchniowy zabieg utrzymaniowy będący wyrobem budowlanym, składający się, z co najmniej z jednej warstwy lepiszcza i jednej warstwy kruszywa i spełniające wymagania normy PN-EN 12271 *Powierzchniowe utrwalenie – Wymagania*.

1.3.2. Podwójne powierzchniowe utrwalenie (standardowe)

Powierzchniowy zabieg utrzymaniowy polegający na następującym po sobie wbudowaniu warstwy lepiszcza i pierwszej warstwy kruszywa, następnie wbudowaniu drugiej warstwy lepiszcza i drugiej warstwy kruszywa, przy czym druga warstwa kruszywa jest z kruszywa o mniejszych wymiarach ziarn.

1.3.3. Lepiszczce

Lepiszczce, jako składnik powierzchniowego utrwalenia jest wyrobem asfaltowym, takim jak: emulsja asfaltowa, asfalt fluksowany, asfalt upłynniony lub asfalt drogowy; każdy z wyrobów asfaltowych może być zmodyfikowany polimerem.

1.3.4. Kationowa emulsja asfaltowa

Kationowa emulsja asfaltowa jest układem koloidalnym składającym się z zdyspergowanych w fazie wodnej cząstek asfaltu. W skład kationowej emulsji asfaltowej wchodzi: asfalt drogowy, woda, środek powierzchniowo-czynny (emulgator), regulator pH i inne dodatki. Do powierzchniowych utrwalení stosowane są kationowe emulsje asfaltowe o charakterze szybko rozpadowym, niemodyfikowane lub modyfikowane polimerowo i spełniające wymagania zawarte w załączniku krajowym NA do normy PN-EN 13808 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe—Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych*.

1.3.5. Kruszywo do posypywania

Kruszywo grube całkowicie przekruszone lub łamane o wąskim zakresie uziarnienia, praktycznie bez pyłów i spełniające wymagania normy PN-EN 13043 *Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwalení stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu*.

1.3.6. Kruszywo grube

Kruszywo o wymiarach ziaren: $D \leq 45$ mm oraz $d \geq 2$ mm.

1.3.7. Kruszywo do posypywania wstępnie otoczone

Kruszywo do posypywania przed zastosowaniem otoczone lepiszczem asfaltowym.

1.3.8. Mozaika

Warstwa wierzchnia utworzona przez sąsiadujące ze sobą ziarna kruszywa do posypywania,

stykające się ze sobą bocznymi płaszczyznami.

UWAGA Początkowa stabilność powierzchniowego utrwalenia jest zależna od uformowania zamkniętej mozaiki oraz od kohezji i adhezji lepiszcza. Późniejsza trwałość osiągnana jest przez ułożenie się pod działaniem ruchu ścisłej mozaiki z kruszywa oraz ilości lepiszcza, która wystarcza do związania kruszywa z powierzchnią istniejącej mozaiki.

1.3.9 Pielęgnacja odcinka (czas dojrzewania właściwego) – zespół czynności mający na celu zapewnienie optymalnych warunków „dojrzewania” zabiegu powierzchniowego, polegający na pozostawieniu odcinka drogi pod ruchem w ograniczonych warunkach prędkości ruchu na okres ok. 2 tygodni.

Pielęgnowany odcinek drogi wymaga odpowiedniego oznakowania ostrzegającego między innymi o luźnym kruszywie.

Po okresie pielęgnacji należy usunąć niezwiązane luźne kruszywo z nawierzchni drogi.

1.3.10. Projekt wykonawczy

Projekt zaproponowany (przedstawienie składników i metody) w celu uzyskania ustalonych właściwości wyrobu końcowego (powierzchniowego utrwalenia).

Projekt wykonawczy powinien zawierać co najmniej następujące elementy:

- a) określenie wartości dozowania poszczególnych składników (emulsja, kruszywo) procesu wytworzenia zabiegu powierzchniowego (w odniesieniu do stanu istniejącej nawierzchni),
- b) określenie wartości lepiszcza wytrąconego z emulsji (w odniesieniu do stanu istniejącej nawierzchni).

1.3.11. Kombajn drogowy

Samojezdna maszyna robocza w postaci zespolonego zestawu typu skrapiarka lepiszcza i rozkładarka kruszywa.

1.3.12. Kontrola organoleptyczna

Ocena przeprowadzona za pomocą zmysłów: wzroku, dotyku, powonienia, słuchu itp. Jest to szersze pojęcie niż powszechnie używany termin „kontrola wizualna”.

1.3.13. Zakładowa Kontrola Produkcji (ZKP)

Stała wewnętrzna kontrola produkcji prowadzona przez producenta wyrobu, w której wszystkie zastosowane przez producenta elementy, wymagania i instrukcje, są systematycznie dokumentowane w formie pisemnych zasad i procedur.

UWAGA Dokumentacja systemu kontroli produkcji powinna gwarantować powszechne zrozumienie zapewnienia jakości i umożliwiać kontrolę osiągnięcia wymaganych właściwości wyrobu oraz efektywności działania systemu kontroli produkcji.

1.3.14. Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji

Dokument potwierdzającego dokonanie oceny zgodności wyrobu z normą zharmonizowaną oraz wdrożenie i utrzymywanie na właściwym poziomie systemu ZKP.

Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji na zgodność z normą PN-EN 12271 *Powierzchniowe utrwalenie – Wymagania* jest dokumentem niezbędnym, wymaganym do wprowadzenia wyrobu budowlanego (powierzchniowe utrwalenie) do obrotu.

1.4. PRZEPISY ŹRÓDŁOWE I ZWIĄZANE

Uwzględnione zostały obowiązujące normy, wytyczne i świadectwa dopuszczenia do stosowania materiałów w budownictwie drogowym wyszczególnione w odpowiednich punktach SST.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

2.1. Kruszywo

2.1.1. Kruszywo – wymagania odnośnie właściwości

Do wykonania podwójnego powierzchniowego utrwalenia standardowego nawierzchni bitumicznej należy stosować kruszywo grube bazaltowe frakcji 5-8 mm i frakcji 2-5 mm. Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13043 *Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu* oraz wymaganiom zawartym w WT-1 2010 *Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych*, Tablica 26 (KR1-KR2).

Kruszywo grube używane do wytworzenia podwójnego powierzchniowego utrwalenia standardowego nawierzchni bitumicznej muszą być czyste, pozbawione zanieczyszczeń organicznych.

Kruszywa przeznaczone do zabiegu powierzchniowego mogą być matowo wilgotne, lecz nie mogą być mokre (nieociekające wodą).

2.1.2. Kruszywo – wymagania odnośnie składowania

Składowisko kruszywa: powierzchni utwardzona, wolna od zanieczyszczeń, możliwie najbardziej oddalona od drzew i innych źródeł mogących stwarzać niebezpieczeństwo zanieczyszczenia kruszywa. Miejsca składowania kruszyw różnych frakcji powinny być oznaczone w widoczny sposób oraz odseparowane w celu uniknięcia zmieszania różnych frakcji. Zasobnik maszyny roboczej: bez zanieczyszczeń i pozostałości innych niż magazynowane frakcji kruszywa. Kruszywo nie powinno być składowane na poboczach, lecz dowożone odpowiednim środkiem transportu bezpośrednio do zasobnika kombajnu drogowego.

2.2. Lepiszczce

2.2.1. Kationowa emulsja asfaltowa – wymagania odnośnie właściwości

Do wykonania podwójnego powierzchniowego utrwalenia należy stosować kationową emulsję asfaltową oznaczoną, jako C 69 BP3 PU spełniająca wymagania zawarte w załączniku krajowym NA do normy PN-EN 13808 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych*.

Kationowa emulsja asfaltowa C 69 BP3 PU musi być objęta Certyfikatem Zakładowej Kontroli Produkcji wydanym przez uprawnioną jednostkę notyfikowaną.

2.2.2. Kationowa emulsja asfaltowa – wymagania odnośnie składowania

Zbiorniki: zamknięte z ograniczonym dostępem powietrza (odpowietrznik, zawór oddechowy), bez zanieczyszczeń i pozostałości innych rodzajów emulsji niż C 69 BP3 PU.

Zasobnik maszyny roboczej: izolowany termicznie z układem grzewczym i pomiarem temperatury procesowej.

Zbiornik magazynowy typu cysterna: izolowany termicznie.

Temperatura magazynowania: temperatura otoczenia i nie mniej niż 5°C.

3. SPRZĘT

3.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- **zamiatarka drogowa (odkurzacz drogowy);** wyposażona w zestaw twardych szczotek czyszczących (służących do zdrapywania i usuwania zanieczyszczeń z istniejącej nawierzchni drogi przeznaczonej do zabiegu powierzchniowego) oraz zraszaczy wody,
- **szczotka miękka;** służąca do zmiatania i usuwania niezwiązanych ziaren kruszywa,
- **kombajn drogowy;** samojezdny zestaw roboczy przeznaczony do wykonywania powierzchniowego utrwalenia na nawierzchniach drogowych z systemem elektronicznego sterowania pozwalającym na precyzyjne dozowanie lepiszcza i kruszywa.
- **walec drogowy;** lekki walec ogumiony.

4. TRANSPORT, PRZENOSZENIE I SKŁADOWANIE

Transport

4.1. Transport kruszywa

Transport kruszywa może być realizowany dowolnymi środkami transportu, lecz w taki sposób, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa i zmieszania z kruszywem innego rodzaju.

4.2. Transport emulsji (lepiszcza)

Transport emulsji należy realizować za pomocą cystern samochodowych lub skrapiarek lepiszcza przeznaczonych specjalnie do tego celu. Zbiorniki magazynowe środków transportu muszą być czyste bez zanieczyszczeń i pozostałości innych rodzajów emulsji niż emulsji wskazanej w projekcie wykonawczym

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Organizacja oznakowania budowy

Wykonawca odpowiedzialny jest za właściwe oznakowanie budowy zrealizowane na podstawie tymczasowego projektu organizacji ruchu.

Tymczasowy projekt organizacji ruchu należy wykonać w oparciu o obowiązujące przepisy i w porozumieniu z inwestorem. Ostateczny kształt projektu jest uzgadniany, a następnie zatwierdzany przez uprawnione służby policyjne, tj. właściwy wydział ruchu drogowego. Oznakowane budowy realizowane jest na podstawie zatwierdzonego projektu organizacji ruchu.

5.2. Ocena możliwości prowadzenia budowy

Możliwości przystąpienia do prowadzenia robót budowlanych polega na ocenie następujących parametrów:

- a) czystość podłoża
- b) warunki atmosferyczne – aktualne i prognozowane

Ad a) Ocenę czystości podłoża oraz aktualnego stanu nawierzchni należy przeprowadzać każdego dnia

produkcyjnego i dla każdej działki roboczej.

Podłoże przeznaczone do zabiegu powierzchniowego powinno być pozbawione wszelkich zabrudzeń takich jak: piasek, glina, ziemia, plamy olejowe, liście, igliwie i inne zanieczyszczenia organiczne.

W przypadku zabrudzonego podłoża należy zanieczyszczenia usunąć za sprzętu wskazanego w pkt. 3. niniejszej specyfikacji.

Ad b) Ocenę aktualnych i prognozowanych warunków atmosferycznych należy prowadzić w oparciu o aktualne lokalne obserwacje oraz dostępne w mediach prognozowane warunki atmosferyczne dla danego regionu.

Na podstawie przeprowadzonej oceny możliwości prowadzenia budowy, kierownik budowy decyduje o rozpoczęciu budowy kolejnych działek roboczych lub przeprowadzeniu oczyszczenia nawierzchni i/lub dostosowania aktualnego stanu nawierzchni do wykonania zabiegu powierzchniowego.

5.3. Oczyszczenie nawierzchni

Bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania powierzchniowego utrwalenia, nawierzchnia musi być dokładnie oczyszczona za pomocą sprzętu wskazanego w pkt. 3. niniejszej specyfikacji.

Rozpoczęcie robót może nastąpić po wykonaniu badań sprawdzających wg pkt. 6.1 niniejszej specyfikacji wykonanych przy udziale Inspektora Nadzoru powołanego przez Zamawiającego i upewnieniu się, że nawierzchnia została oczyszczona zgodnie z wymaganiami.

5.4. Warunki wykonywania powierzchniowego utrwalenia

Temperatura otoczenia (średnia dobową) powyżej 10 °C, przy braku tendencji spadkowej temperatury (temperatura zalecana 20 °C – 25 °C). Temperatura nawierzchni powyżej 10 °C, przy braku tendencji spadkowej temperatury. Brak opadów atmosferycznych.

5.5. Wykonywanie powierzchniowego utrwalenia

Emulsje należy rozkładać za pomocą sprzętu wskazanego w pkt. 3 niniejszej specyfikacji. Sprzęt do rozkładania emulsji musi być sprawny i wykalibrowany, aby zapewnić równomierne pokrycie spryskiwanej powierzchni oraz aby zapewnić wymaganą ilość emulsji wskazaną w projekcie wykonawczym.

Kationowa emulsja asfaltowa powinna być aplikowana w temperaturze od 65 °C do 85 °C. W przypadku temperatury otoczenia powyżej 30 °C temperatura emulsji może być niższa od zalecanej o ok. 10 °C – 20 °C.

Kruszywo powinny być rozkładane a pomocą sprzętu wskazanego w pkt. 3 niniejszej specyfikacji. Kruszywo należy rozkładać równomierną warstwą, na świeżo rozłożonej warstwie emulsji. Bezpośrednio po rozłożeniu kruszyw pierwszej warstwy powierzchniowego utrwalenia należy przeprowadzić wałowanie za pomocą sprzętu wskazanego w pkt. 3. niniejszej specyfikacji. Po zakończeniu procesu wałowania pierwszej warstwy można rozpocząć wykonywanie drugiej warstwy powierzchniowego utrwalenia analogicznie jak w przypadku warstwy pierwszej. Wałowanie należy prowadzić w celu wciśnięcia ziaren w emulsję i wstępnego utworzenia mozaiki na zabezpieczanej nawierzchni. Ostateczne utworzenie mozaiki ziaren kruszywa następuje dopiero po kilku dniach pod wpływem ruchu kołowego.

6. Kontrola jakości robót i badania

6.1. Badania przed rozpoczęciem robót

Przed rozpoczęciem wykonywania powierzchniowego utrwalania nawierzchni należy przeprowadzić następujące badania i kontrole:

- a) sprawdzić stan nawierzchni, na której ma być wykonane powierzchniowe utrwalenie nawierzchni poprzez wizualną ocenę jakości wykonywanych robót przygotowawczych i oczyszczenia nawierzchni,
- b) ocenić wizualnie stan techniczny sprzętu i wszystkich jego podzespołów oraz urządzeń mających wpływ na dozowanie emulsji i kruszywa (dysze, pompy, manometry, termometry, obrotomierze, dźwignie regulacyjne itp.),
- c) sprawdzić na wybranym odcinku doświadczalnym (pas drogi szer. 3,0 m i długości 50,0 m) dozowania ilości emulsji i kruszywa przy takich nastawach parametrów, jakie zamierza się utrzymywać podczas wykonywania powierzchniowego utrwalenia nawierzchni (parametry ustalone wg świadectwa cechowania dla przyjętej rzeczywistej ilości emulsji i kruszywa zgodnej z założeniami projektu wykonawczego),
- d) przed przystąpieniem do wykonania powierzchniowego utrwalenia nawierzchni Zamawiający przeprowadzi badania laboratoryjne każdej partii materiałów (lepiszcza i kruszywa), które Wykonawca przeznaczą do realizacji zadania lub dokona akceptacji surowców na podstawie dokumentacji przedstawionej przez Wykonawcę,
- e) ostateczną decyzję o rozpoczęciu robót podejmuje Inspektor nadzoru po przeanalizowaniu dostarczonych dokumentów i dokonaniu oględzin w terenie.

6.2. **Badania i kontrole w czasie wykonywania powierzchniowego utrwalenia nawierzchni**

Wymagania odnośnie kontrolowanych/badanych właściwości zabiegu powierzchniowego, metody kontroli/badania oraz częstość zostały zawarte w Tablicy nr 1.

Tablica nr 1. KONTROLA W TRAKCIE WYKONYWANIA ZABIEGU POWIERZCHNIOWEGO

Lp.	OBSZAR KONTROLI	KONTROLA /BADANIE	CEL	POWOŁANIA NORMATYWNE	MINIMALN A CZĘSTOŚĆ
1	Wysokość rampy spryskowej	Pomiar wysokości	Zapewnienie, że zachodzenie na siebie strumieni z sąsiadujących dysz opryskowych jest prawidłowe.	Jak przy wykonywaniu odcinka próbnego.	Przed rozpoczęcie m sprysku.
2	Kształt strumienia z dyszy (bez zachodzenia na siebie)	Ocena wizualna	Sprawdzenie dysz ze względu na zatkanie lub inne wadliwe działanie (korekta kąta, naprawa uszkodzenia).	Jak przy wykonywaniu odcinka próbnego.	Przy rozpoczętym sprysku.
3	Równomierność sprysku (w przekroju poprzecznym do osi jezdni)	Ocena wizualna	Sprawdzenie ze względu na wadliwe działanie rampy spryskowej.	Jak przy wykonywaniu odcinka próbnego.	Ciągła.
4	Rozkładanie kruszywa	Ocena wizualna	Sprawdzenie ze względu na wadliwe działanie rozsypywarki.	Jak przy wykonywaniu odcinka próbnego.	Ciągła
5	Właściwości organoleptyczne	Ocena wizualna	Upewnienie się, że produkcja przebiega	Jak przy wykonywaniu	Ciągła.

			prawidłowo.	odcinka próbnego.	
6	Dozowanie emulsji	Oznaczenie wartości dozowania emulsji	Upewnienie się, że ilość zastosowanego lepiszcza na nawierzchni jest zgodna z wymaganiami projektu.	Porównanie ilości zużytego lepiszcza do powierzchni wykonanego powierzchniowego o utrwalenia. Jak przy wykonywaniu odcinka próbnego.	Na każdej budowie.
8	Dozowanie kruszywa	Oznaczenie wartości dozowania kruszywa	Upewnienie się, że ilość zastosowanego kruszywa na nawierzchni jest zgodna z wymaganiami projektu.	Porównanie ilości zużytego kruszywa do powierzchni wykonanego powierzchniowego o utrwalenia. Jak przy wykonywaniu odcinka próbnego.	Na każdej budowie.

6.2.1. Pomiary temperatury

Pomiary temperatury otoczenia należy wykonywać, co najmniej dwa razy dziennie tuż przed rozpoczęciem robót oraz w trakcie trwania robót. W każdym przypadku temperatura otoczenia musi być zgodna z warunkami opisanymi w pkt. 5.4. niniejszej specyfikacji.

Pomiary temperatury emulsji należy wykonywać bezpośrednio przed rozpoczęciem robót oraz kontrolować w sposób ciągły w trakcie trwania robót. W każdym przypadku temperatura otoczenia musi być zgodna z warunkami opisanymi w pkt. 5.5. niniejszej specyfikacji.

6.2.2. Kontrola pracy walca

Bezpośrednio po rozłożeniu kruszywa należy rozpocząć wałowanie za pomocą sprzętu wskazanego w pkt. 3 niniejszej specyfikacji. Należy kontrolować liczbę przejazdów walca. Na każdej ułożonej warstwie liczba przejazdów walca nie może być mniejsza niż 5.

6.3. Badania i pomiary po wykonaniu powierzchniowego utrwalenia

6.3.1. Pomiar szerokości

Po zakończeniu robót i usunięciu nie związanych ziaren kruszywa z nawierzchni Zamawiający w obecności Wykonawcy dokonuje pomiaru szerokości podwójnego powierzchniowego utrwalenia standardowego nawierzchni w 10 miejscach na 1 km. Mierzy się szerokość tylko tej części jezdni, która charakteryzuje się dobrym osadzeniem ziaren kruszywa w emulsji. Zmierzona szerokość nie powinna się różnić od przewidzianej umową więcej niż ± 5 cm. Sprawdzenia i porównania z umową wymaga również lokalizacja początku i końca odcinka podwójnego powierzchniowego utrwalenia.

6.3.2. Pomiar równości

Profil wykonanego podwójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni bitumicznej powinien odpowiadać profilowi podłużnemu i poprzecznemu istniejącej nawierzchni.

6.2.3. Makrotekstura

Pomiar głębokości makrotekstury należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 13036-1 – „*Cechy powierzchniowe nawierzchni drogowych i lotniskowych—Metody badań—Część 1: Pomiar głębokości makrotekstury metodą objętościową*”. Wyniki uzyskanych pomiarów w zależności od kategorii ruchu powinny spełniać poniższe wymagania:

KR3-KR4 $\geq 0,7$ mm

KR5-KR6 $\geq 1,0$ mm

Pomiar głębokości makrotekstury należy wykonać po zakończonym okresie pielęgnacji odcinka i usunięciu luźnego kruszywa.

6.3.4. Ocena wizualna

Podwójne powierzchniowe utwalenia nawierzchni powinno charakteryzować się jednorodnym wyglądem zewnętrznym. Powierzchnia jezdni powinna być równomiernie pokryta ziarnami kruszywa dobrze osadzonymi w asfalcie, tworzącymi wyraźną mozaikę.

Oceny powierzchniowego utwalenia dokonuje Zamawiający wspólnie z Wykonawcą metodą wizualną zgodnie z normą PN-EN 12272-2 *Powierzchniowe utwalenie—Metody badań—Część 2: Wizualna ocena defektów*

Ocenę wizualną należy przeprowadzić dla wybranych odcinków S zdefiniowanych jak poniżej:

S – powierzchnia powierzchniowego utwalenia na odcinku o długości 100 m, w metrach kwadratowych (m²);

Ocena wizualna powinna obejmować następujące parametry:

P1 - wizualna ocena miejsc przeasfaltowanych, kolein i wypoceń na nawierzchni, wyrażona w procentach (%), jako część powierzchni S odcinka;

P2 - wizualna ocena złuszczeń i powierzchniowych (lokalnych) ubytków kruszywa, wyrażona w procentach (%), jako część powierzchni S odcinka;

P3 - wizualna ocena ubytków kruszywa, wyrażona w procentach (%), jako ilość kruszywa, które wypadło z nawierzchni;

P4 - wizualna ocena liniowych uszkodzeń określona przez liniowy pomiar, w metrach (m).

W żadnym przypadku procentowa wartość poszczególnych parametrów (P1-P4) nie może być większa od ustalonych wartości zgodnie z normą PN-EN 12271 Tablica 2.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową wykonania powierzchniowego utwalenia nawierzchni jest 1 m². Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót wykonanych.

Obmiar robót obejmuje roboty objęte Umową. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca i przedkłada Zamawiającemu zgodnie z Umową. Wyniki obmiaru powinny być zgodne z przedmiarem. W przypadku wystąpienia różnic w stosunku do przedmiaru zwiększona powierzchnia nie będzie odebrana lub będzie odebrana w wyniku negocjacji Wykonawcy z Zamawiającym.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót związanych z wykonaniem powierzchniowego utrwalenia nawierzchni dokonuje Zamawiający, po zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę, jednak nie wcześniej niż 14 dni i nie później niż 30 dni od zakończenia robót.

Zamawiający dokona odbioru na podstawie wyników badań opisanych w pkt. 6.3. niniejszej specyfikacji. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Zamawiającym. W przypadku wątpliwości, co do jakości robót, Wykonawca w porozumieniu z Zamawiającym wykonuje dodatkowe badania laboratoryjne lub pomiary uzupełniające.

9. Podstawa płatności

Podstawą płatności za 1m² jest ilość wykonanego podwójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni zgodnie z powykonawczym obmiarem robót na podstawie protokołu odbioru robót.

Zapłata za powyższe obejmuje:

- a) oznakowanie robót,
- b) roboty pomiarowe i roboty przygotowawcze (oczyszczenie jezdni przed i po wykonaniu robót,
- c) dostarczenie materiałów podstawowych i pomocniczych,
- d) wykonanie robót zgodnie z pkt. 5 SST i za cenę jednostkową za 1 m² zgodnie z kosztorysem ofertowym,
- e) koszty poniesione przez Wykonawcę za dostarczenie materiałów do badania laboratoryjnego i dostarczenie atestów na wbudowane materiały, celem sprawdzenia ich właściwości i jakości,
- f) robocizną bezpośrednią,
- g) wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi,
- h) wartość materiałów wraz z transportem na budowę,
- i) uporządkowanie terenu budowy po zakończeniu robót,
- j) koszty pośrednie,
- k) koszty zakupu,
- l) zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót w okresie gwarancyjnym,
- m) podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN 12271 *Powierzchniowe utrwalenie – Wymagania.*

PN-EN 12272-2 *Powierzchniowe utrwalenie—Metody badań—Część 2: Wizualna ocena defektów.*

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

PN-EN 13036-1 *Cechy powierzchniowe nawierzchni drogowych i lotniskowych—Metody badań—Część 1: Pomiar głębokości makrotekstury metodą objętościową.*

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

10.2. Inne dokumenty

Wymagania Techniczne - *Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych* (WT-1 Kruszywa 2010)